

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA
Facoltà di Lettere e Filosofia
Corso di Laurea Specialistica in Filosofia

Ottica e teoria della percezione in Descartes

Relatori

Prof. Alfredo FERRARIN

Prof. Massimo MUGNAI

Candidato

Mattia MANTOVANI

ANNO ACCADEMICO 2011-2012

Ottica e teoria della percezione in Descartes

INTRODUZIONE, p. 3

I. OTTICA

1. Raggi visivi e raggi luminosi, p. 6
2. Dalle species della facoltà sensibile all'immagine retinica, p. 12
3. Metafisica e fisica della visione, p. 19
4. Dalla similitudine all'isomorfismo, p. 27
5. Isomorfismo retinico, p. 37
6. Isomorfismo pineale, p. 45

II. TEORIA DELLA PERCEZIONE

1. Sensibili propri e sensibili comuni, p. 50
2. Idee dei corpi, p. 54
3. Sensibili in senso proprio, p. 66
4. L'intellettualizzazione dei sensibili comuni, p. 79

BIBLIOGRAFIA, p. 92

INTRODUZIONE

Nella prima parte di questa tesi studierò la teoria ottica di Descartes a partire dalla teoria della visione di Aristotele e degli Scolastici, dall'ottica geometrica medievale e dalla teoria dell'immagine retinica di Keplero.

Nella prima sezione esporrò per sommi capi la storia delle teorie della visione dall'antichità fino a Keplero, il quale fondò definitivamente l'ottica geometrica come disciplina moderna, portando a compimento il progetto intrapreso, sei secoli prima, da Alhazen; Keplero, inoltre, è la fonte principale, e dichiarata, della teoria ottica di Descartes. Focalizzerò la mia attenzione sul contrasto tra le teorie filosofiche della visione e le teorie geometriche dell'ottica, già implicito negli studi medievali di *perspectiva*, ma che esplose in tutta la sua forza soltanto tra il '500 e il '600. Mostrerò che i filosofi furono allora sollecitati a formulare una nuova epistemologia del processo percettivo che potesse rendere ragione delle nuove scoperte dell'ottica geometrica e, in particolar modo, di quella di Keplero, discostandosi così, dopo secoli, dalla spiegazione fornita da Aristotele.

Nella seconda sezione studierò il concetto di *species* visiva su cui si fonda l'ottica medievale. Le *species* erano state introdotte dagli aristotelici quali tramite necessario del processo visivo, oggetti puramente intenzionali e del tutto privi di una forma autonoma di esistenza. L'ottica geometrica, tuttavia, aveva fatto di queste stesse *species* delle figure dotate di colore incise sul cristallino, degli enti materiali, dunque, di cui studiare le proprietà fisiche e le leggi geometriche che ne determinavano la proiezione sulla superficie sensibile dell'occhio. In questa sezione dimostrerò che il contrasto tra questi due teorie emerse in piena luce soltanto grazie alla teoria dell'immagine retinica invertita di Keplero. Tutte le precedenti teorie delle *species*, per quanto fortemente contrastanti, partivano difatti dal presupposto comune che le *species* fossero e dovessero necessariamente essere perfettamente simili all'oggetto, ché altrimenti non avrebbero permesso, al soggetto, di percepirlo. Gli esperimenti condotti grazie alla camera oscura, tuttavia, dimostrarono che la *species* ottica è completamente invertita rispetto al suo oggetto, cosicché pareva distrutto il fondamento stesso della teoria della percezione di Aristotele. A Keplero, come a tutti gli ottici successivi, non restava che arrendersi all'evidenza dell'ottica geometrica, affidando ai filosofi naturali il compito di rendere ragione dell'atto visivo. Il primo a rispondere a queste domande fu Descartes.

Nella quarta sezione dimostrerò che il concetto cardine della teoria della percezione di Descartes è il concetto di isomorfismo, formulato da Descartes in esplicita opposizione a quello di similitudine, su cui si fonda per intero l'epistemologia aristotelica. Studierò questo concetto e le sue implicazioni a partire dalla teoria dell'immagine retinica di Keplero; l'isomorfismo, difatti, a differenza della similitudine, permette di rendere perfettamente ragione della percezione correttamente orientata e tridimensionale dell'oggetto anche a partire da una sua immagine (bidimensionale) invertita e deformata. Dimostrerò quindi che l'obiettivo fondamentale della teoria della percezione di Descartes è di dimostrare l'esistenza una corrispondenza biunivoca e governata da leggi costanti tra le relazioni che intercorrono tra gli oggetti propri dei diversi stadi del processo visivo, e percettivo in genere. Argomenterò, infine, che la

relazione di isomorfismo coglie il senso della teoria di Descartes con molta più accuratezza di quanto non possa fare il concetto vago di rappresentazione, e dimostrerò che proprio Descartes fu uno dei primi matematici a studiare questo concetto formale, che troverà la sua piena formulazione, finalmente, nel concetto leibniziano di *expressio*.

Nelle ultime due sezioni di questa prima parte dimostrerò che l'ottica e la fisiologia di Descartes sono effettivamente in grado di preservare l'isomorfismo che era stato postulato come pura relazione formale dalla sua teoria della conoscenza, e che dovrà pertanto essere determinato, in queste sezioni e in quelle che seguono, come un rapporto sussistente in concreto tra i diversi stadi del processo percettivo. Nella quinta sezione argomenterò che è soltanto grazie ai propri studi sulla natura e sulle proprietà della luce che Descartes è in grado di fornire una dimostrazione rigorosa dell'isomorfismo sussistente tra l'oggetto e la sua immagine retinica; poiché questa dimostrazione è fondata per intero sulla legge di rifrazione – scoperta, per l'appunto, da Descartes – sarà necessaria una breve analisi mirata della sua teoria fisica.

Nella sesta sezione, l'ultima, mostrerò che persino la localizzazione dell'anima nella ghiandola pineale, che pure sembrerebbe dover essere una tesi brutalmente empirica, è difesa da Descartes in nome di un postulato di purissima filosofia sulla fisiologia del processo percettivo. Descartes esige, difatti, che l'idea materiale (la causa fisica dell'idea in senso stretto) sia perfettamente isomorfa alle due immagini retiniche – in genere, alle impressioni sensibili – ma, dato che la sua fisiologia gli fa ritenere che gli stimoli sensoriali si possono riunificare in modo ordinato soltanto sulla superficie di questa ghiandola, ne conclude, da ultimo, che l'anima non può essere affetta, immediatamente, che dalle impressioni meccaniche di questa parte del cervello.

Per dimostrare in modo rigoroso queste ultime tesi è tuttavia necessario avere già provato la natura soltanto materiale delle *species* visive e la possibilità di fare anche degli organi e dell'organismo gli oggetti di studio di una scienza fisica puramente meccanica. La tesi di Descartes che tutti i fenomeni fisici si riducano ai diversi moti e alla diverse figure della sostanza estesa (quantificata) sarà esposta nella terza sezione di questa prima parte della tesi; questa riduzione permette a Descartes di dimostrare, tra le altre cose, la piena legittimità degli esperimenti condotti con la camera oscura, duramente contestata dalla metafisica di Aristotele. La fondazione ultima di questa tesi, tuttavia, è da cercare nella teoria delle idee di Descartes, che studierò nella seconda sezione della seconda parte.

Nella seconda parte della tesi studierò la teoria dell'atto percettivo di Descartes a partire dalla sua teoria delle idee e dalla sua distinzione tra una facoltà puramente passiva ed una facoltà spontanea dell'anima.

Nella prima sezione esporrò la teoria della percezione di Aristotele e la distinzione dei sensibili in sensibili propri e sensibili comuni: i primi oggetto di un unico senso, di cui sono peculiari (come il colore per la vista e il suono per l'udito); i secondi, invece, oggetto di almeno due di questi, il tatto e la vista (come la figura, la grandezza, il movimento). L'identificazione della facoltà dei sensibili comuni costituisce tuttavia un problema di difficile soluzione per la psicologia di Aristotele, e fu ampiamente discussa dai filosofi successivi, fino al '600. La mia tesi, argomentata nelle sezioni successive, è

che la teoria del processo percettivo di Descartes nasca da un confronto puntuale e da un rifiuto deciso di molte delle categorie e dei problemi giunti fino a lui dalla tradizione aristotelica e dalla Scolastica.

Nella seconda sezione esporrò la teoria delle idee e delle facoltà dell'anima di Descartes, concentrandomi in particolar modo sulle idee degli enti corporei e sulla distinzione tra le idee confuse della sensibilità e quelle, chiare e distinte, che hanno per oggetto le proprietà reali della *res extensa*. Questa distinzione, pur sovrapponendosi (quasi) esattamente a quella di Aristotele tra i sensibili propri e i sensibili comuni, è tuttavia fondata su un'epistemologia ed una metafisica profondamente mutate, che portano Descartes a concludere che soltanto le seconde – le idee fisiche e geometriche – sono effettivamente simili (potenzialmente, identiche) ai corpi che le causano, laddove le qualità sensibili sono proprie del solo soggetto percipiente.

Nella terza parte della tesi ricostruirò l'argomentazione che permette a Descartes di dimostrare che i sensibili propri della tradizione aristotelica sono da intendere come gli unici sensibili in senso proprio, gli unici dati puramente passivi della coscienza, poiché i cosiddetti sensibili comuni, al contrario, sono in realtà il risultato di un atto spontaneo del soggetto percipiente. Analizzerò nel dettaglio la teoria del processo percettivo difesa nelle *Meditationes* concentrandomi in particolar modo, in questa sezione, sull'isomorfismo che lega il primo stadio al secondo, l'idea materiale alla componente puramente sensibile e passiva dell'idea oggetto della coscienza. Dimostrerò che le differenze di grado e di specie tra i dati sensibili sono determinate dalle differenze di grado e di specie degli urti che impressionano l'organo dell'anima, secondo un preciso isomorfismo. Studierò infine questo stesso isomorfismo, sul quale Descartes pretende di fondare l'idealità dei sensibili propri (delle qualità secondarie), a partire da uno studio del concetto di legge di natura. Mostrerò le obiezioni sollevate contro questa teoria dai filosofi naturali di impostazione materialista e da Leibniz.

Nella sezione conclusiva, la quarta, studierò infine l'isomorfismo che lega il secondo stadio della percezione, puramente passivo e sensibile, all'atto spontaneo del soggetto che ricostruisce, a partire da quello, le proprietà geometriche della sostanza estesa. Mostrerò che la dimostrazione di Descartes della natura tridimensionale della sostanza estesa non poggia sull'evidenza sensibile ma soltanto sui concetti innati e puramente intellettuali della geometria. Difenderò la tesi che non esiste di principio nessuna possibile evidenza fenomenologica dei dati sensibili del secondo stadio indipendentemente dal giudizio percettivo dell'intelletto. Confuterò l'interpretazione tradizionale secondo cui i sensibili in senso proprio sono oggetto della coscienza quali oggetti bidimensionali; dimostrerò che questa tesi deriva dall'aver preteso di rendere ragione in termini di similitudine di quello che può essere spiegato soltanto in termini di isomorfismo. Studierò, infine, la struttura del giudizio percettivo, che mi permetterà di dimostrare che, secondo Descartes, i sensibili comuni della tradizione aristotelica non sono oggetto della sensibilità, ma dell'intelletto.

I. OTTICA

Poi, come su uno schermo, si accamperanno di gitto
alberi case colli per l'inganno consueto.

[Montale, *Forse un mattino andando*]

§ 1. Raggi visivi e raggi luminosi.

È il fuoco a portare all'atto il diafano, ed il suo atto è la luce. L'aria, l'acqua, l'etere, non sono trasparenti per le proprietà intrinseche proprie di ciascuno, è quell'unica qualità naturale, comune a tutti questi elementi e a molti dei corpi solidi, a permettere agli oggetti di diventare visibili. Il diafano non è visibile in sé, ma lo diventa grazie ai colori dei corpi: non è l'oggetto della visione, ma il suo mezzo, che soltanto ci schiude il variopinto mondo dei fenomeni. Diciamo che senza la luce non potremmo vedere nulla, ma la luce non è un corpo o qualcosa che si propaga da quello fino a noi – anche in questo caso, infatti, non sarebbe che un corpo – è piuttosto l'entelechia del trasparente in quanto tale, così che là dove il diafano continua a giacere in potenza regna l'oscurità. Poiché non è un corpo la luce non si propaga nel tempo, non si diffonde progressivamente dalla sorgente luminosa allo spazio circostante; persino dire che si propaga in un istante è un fraintendimento grossolano, perché la luce è uno stato del trasparente, non un fenomeno fisico che si verifichi nell'aria o nell'acqua. Il colore, che si trova sulla superficie dei corpi, altera quindi il mezzo trasparente, il quale, stendendosi continuo dai corpi fino ai nostri organi di senso, è in grado di agire su di loro – composti d'acqua, godono anch'essi del diafano – e ci rende finalmente capaci di vedere.

Nell'elaborare questa teoria della visione, all'interno dei suoi studi di psicologia,¹ Aristotele si era posto come bersagli polemici, espliciti, il materialismo di Democrito e la teoria dell'emissione di Empedocle, la cui confutazione doveva fare da testa di ponte per poter attaccare quella del maestro, Platone. Che dagli oggetti di staccassero degli involucri composti di atomi e che questi arrivassero poi fino all'occhio avrebbe forse anche potuto spiegare la percezione, ma erano così tante le difficoltà fisiche in cui cadeva questa teoria da convincere la grandissima parte dei filosofi naturali a rifiutarla, e soltanto gli atomisti, per fedeltà ad un programma filosofico più vasto, cercarono per secoli di far fronte a tutte le obiezioni che le piovevano addosso da ogni lato. Di primo acchito la teoria di Empedocle che gli occhi emettessero un raggio visivo, che questo arrivasse rapido fino alle stelle e subito tornasse a noi per dirci dove si trovavano e che colore avessero sembrava ancora più assurda. Dire che il raggio, propriamente, non arrivava fino agli oggetti, che si limitava ad alterare l'aria colpita dalla luce perché facesse da tramite – come probabilmente aveva sostenuto Platone, e come

1 I luoghi classici di riferimento sono *De anima* B 7, 418^a27 – 419^b3, e il secondo e terzo capitolo del *De sensu*, 437^a18 – 440^b25.

argomentarono poi gli Stoici – non sembrava una risposta soddisfacente, finché non si spiegava più nel dettaglio la natura di questa presunta alterazione. L'unica soluzione plausibile, ribatteva Aristotele, è che siano gli oggetti stessi ad agire sui nostri organi di senso (è per questo che teorie analoghe prendono il nome di teorie della “immissione”), e aveva quindi cercato di spiegare come il diafano permettesse alla *species* visibile dell'oggetto, come sarà ribattezzata dai filosofi successivi, di arrivare fino agli occhi.

Aristotele era ben consapevole che la visione dipende dalla posizione spaziale relativa dell'osservatore e dell'oggetto e che, pertanto, la percezione varia con il variare degli osservatori, ma teneva fermo il principio che uno e identico è l'oggetto di tutti questi diversi atti percettivi.² C'era tuttavia chi cercava di definire più nel dettaglio la geometria della visione, di determinare la porzione visibile dell'oggetto a seconda dei diversi punti di vista degli osservatori – il termine è da prendere qui nella sua rigorosa accezione prospettica, non come semplice metafora delle differenze soggettive – di studiare come, al mutare della distanza, muti l'angolo visivo sotto cui è possibile vedere l'oggetto. Come fosse possibile conoscere la grandezza e la distanza dell'oggetto percepito Aristotele non lo spiegava, e gli ottici geometrici argomentavano che si trattava in effetti di un limite comune a tutte le teorie fondate sull'immissione: dovevano essere gli occhi a dirigere i propri raggi visivi verso gli oggetti. È la lunghezza di questi raggi a permetterci di determinare quanto distino da noi i corpi, mentre a renderci in grado di determinarne le dimensioni sono i diversi angoli visivi sotto cui appaiono. Lo scontro tra le teorie della visione fondate sull'immissione e quelle fondate sull'emissione dei raggi visivi finiva così per racchiuderne un altro, ancora più profondo, tra teorie che miravano a rendere conto della percezione della forma (metafisica) dell'oggetto in quanto tale, e, di contro, le teorie della percezione delle figure (geometriche) dei corpi.³

I tentativi di integrare in un'unica teoria della visione la parte più schiettamente psicologica e filosofica della dottrina aristotelica ai risultati dell'ottica geometrica sembravano tutti destinati a fallire non appena si cercava di dare una spiegazione fisica dei raggi visivi, che pure si rivelavano così fruttosi come semplici costruzioni matematiche. Per poter elaborare una nuova teoria geometrica della visione, fondata questa volta sull'immissione, Alhazen (ca. 965-1039) dovette, come prima cosa, rimpiazzare i raggi visivi con i raggi luminosi, che da tutti i punti⁴ di ogni oggetto si irradiavano in ogni direzione. Il presupposto di tutte le precedenti teorie basate dell'immissione era che fossero gli oggetti in quanto tali a inviare verso l'osservatore le loro immagini visibili, si trattasse degli *eidola* degli atomisti o delle *species* peripatetiche: ad arrivare agli occhi erano poi sempre delle riproduzioni esatte dei diversi oggetti, poco importa se ridotte, del tutto indipendenti l'una dall'altra come lo erano i corpi da cui provenivano. La teoria di Alhazen, al contrario, assumeva come punto di partenza il campo visivo nella sua interezza, come faceva da sempre l'ottica geometrica. C'era tuttavia una differenza fondamentale: le teorie fondate sull'emissione potevano definire il campo visivo a partire dal punto di vista del soggetto percipiente,

2 *De sensu* 6, 446^a22 – 447^b13.

3 La formulazione più netta di questo contrasto è nel *De aspectibus* di al-Kindi (ca. 800 - 870); cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, University of Chicago Press, Chicago 1976, pp. 22-24 e note relative (pp. 223-24, nn. 23-27).

4 Si tratta ovviamente di punti in senso *fisico*, ossia di porzioni talmente ridotte delle superfici dei corpi da poter essere trattate come punti *matematici*, realmente privi di dimensioni.

che era la fonte unica da cui si originavano tutti i raggi visivi. Quello che andava smarrito nella teoria di Alhazen era proprio questo principio di unità, che tantomeno poteva essere assicurato dall'individualità dei singoli corpi, ridotti ormai a sciame di punti che riflettevano in ogni direzione i raggi di luce che li colpivano. L'occhio raccoglieva tutti questi fasci di raggi, ciascuno dei quali avrebbe dovuto impressionare l'intera superficie sensibile, ma così i colori di tutti quei punti si sarebbero mischiati e confusi, e il variopinto mondo dei fenomeni sarebbe finito per assomigliare piuttosto ad una vecchia tavolozza usata. Era pertanto necessario dimostrare che ogni punto della superficie del cristallino – l'organo della visione secondo la tradizione araba, che qui Alhazen segue – riceve un raggio (persino, un intero fascio di raggi) proveniente da uno e un solo punto del campo visivo. Quella che deve essere determinata è pertanto una corrispondenza biunivoca tra i punti del campo visivo e i punti della superficie sensibile dell'occhio. Alhazen dimostrò che ogni fascio contiene un solo raggio che incide perpendicolare sulla superficie esterna dell'occhio, e che questi raggi formano una piramide avente come base il campo visivo e come apice il centro dell'occhio. Poiché il cristallino equivale ad un piano parallelo alla base della piramide visiva è così possibile determinare la corrispondenza biunivoca che si stava cercando.

Era tuttavia necessario dimostrare che i raggi non perpendicolari non andassero a turbare la visione, ed è qui la spiegazione di Alhazen si faceva claudicante. Quello che sembrava certo è che la soluzione fosse da cercare nel fenomeno della rifrazione, e Alhazen aveva escogitato numerosi argomenti fisici e fisiologici nel tentativo di restringere le cause della percezione ai soli raggi perpendicolari; tutti, però, si erano rivelati piuttosto deboli; aveva allora cercato di elaborare una spiegazione psicologica, ma così era finito per cadere in contraddizione con i teoremi dimostrati in precedenza. Una delle difficoltà maggiori era la mancanza di una legge (matematica) di rifrazione, per quanto gli ottici avessero ormai una buona padronanza qualitativa di questo fenomeno e fossero in grado di arrivare a buone approssimazioni per angoli non troppo grandi.

Il *De aspectibus* di Alhazen arrivò in Occidente sul finire del XIII secolo e si impose ben presto come il testo di riferimento per tutti gli studiosi di ottica.⁵ La sua teoria della visione, fondata sull'immissione dei raggi luminosi, divenne il punto di partenza per tutte le ricerche successive, così come lo è ancora per noi oggi. Gli Scolastici ne fecero una parte integrante della psicologia aristotelica, che poteva così fare finalmente propri tutti i risultati dell'ottica geometrica, là dove avevano fallito gli antichi. Gli studiosi di ottica, invece, avevano davanti a sé un compito molto più arduo, e per tre secoli cercarono di definire con più precisione i fenomeni di rifrazione che rendevano possibile la percezione visiva.⁶ Che vi fosse una corrispondenza biunivoca

5 Non si conosce con certezza il traduttore del *De Aspectibus*, che pare in ogni caso da cercare nella scuola di Gerardo di Cremona (morto nel 1187), forse persino nello stesso Gerardo; cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., pp. 209-10.

6 I più grandi scrittori medievali di ottica furono John Pecham (ca. 1230-1292) e Witelo (ca. 1230/35- dopo 1275); è sulle loro opere, prima ancora che su quelle di Alhazen, che si formarono gli studenti dei due secoli successivi, quando lo studio dell'ottica – quella che i medievali chiamavano *perspectiva* – entrò a far parte del *curriculum* universitario; cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., pp. 116-21. Nel 1572 Friedrich Riesner (studente a Parigi di Pietro Ramo) curò una pregevole edizione a stampa della *Perspectiva* di Witelo e del *De Aspectibus* di Alhazen, che si impose come testo di riferimento per tutti gli scienziati

tra i punti del campo visivo e i punti del cristallino pareva ormai assodato, come questa fosse possibile non era invece così chiaro.

Furono le ricerche sulla *camera obscura* e sulle proprietà delle lenti a permettere una nuova impostazione del problema. Il primo a sviluppare una teoria soddisfacente della camera oscura, per lo meno dal punto di vista geometrico, fu Francesco Maurolico (1494-1575).⁷ La camera oscura fu poi resa popolare da Giovambattista Della Porta (1535-1615), che la presentò come uno dei più mirifici giochi di prestigio della sua *Magia naturalis*.⁸ Della Porta ebbe il grandissimo merito di osservare che lo stesso occhio non era altro che una camera oscura,⁹ e finì tuttavia per paragonare il cristallino allo schermo su cui si accampavano le immagini, quando erano proprio le sue pagine a suggerire di intenderlo piuttosto come una lente, collocata in corrispondenza dell'apertura della camera.¹⁰ Che il cristallino, a ben guardare, fosse da considerare una vera e propria lente (naturale) era già stato sostenuto con forza da Maurolico, che aveva

successivi; il titolo completo è *Opticae thesaurus: Alhazeni Arabis libri septem, nuncprimum editi; Eiusdem liber De Crepusculis et nubium ascensionibus, Item Vitellonis Thuringopoloni libri X. I Paralipomena* di Keplero all'opera di Witelo furono per l'appunto condotti su questa edizione.

- 7 La più importante opera di ottica di Maurolico sono i *Photismi de lumine et umbra* (scritto 1521), in cui studiò della propagazione e riflessione della luce, mentre nella prima redazione in due parti dei *Diaphana* (scritti 1523) si occupò del fenomeno della rifrazione. A questi sono poi da aggiungere il *De erroribus speculorum* ed i *Problemata ad perspectivam et iridem pertinentia*. Tutti questi scritti furono raccolti nell'edizione messinese, postuma, dal 1611 (seguita da una seconda a cura di Clavio, a Lione, nel 1613). L'edizione delle opere è in corso di stampa, il sito relativo (<http://www.maurolico.unipi.it/progetto.htm>) permette di farsi un'idea della mole degli scritti. Keplero non cita mai Maurolico, il che non dovrebbe stupire, dato che l'edizione dei suoi scritti segue quella dei *Paralipomena* (1604), ché, anzi, a motivare i curatori fu proprio il desiderio di mostrare che alcuni dei risultati di Keplero erano già stati raggiunti dal matematico italiano. L'opera di Maurolico ebbe tuttavia una circolazione manoscritta, e fu lui stesso ad affidare i suoi scritti a Clavio, di passaggio per Messina. L'epistolario di Clavio permetterà forse di chiarire l'eventuale diffusione di Maurolico tra gli scienziati tedeschi; l'edizione critica della *Corrispondenza*, a cura di U. Baldini e P. D. Napolitani, non è ancora stata licenziata, ma è possibile leggerne un pre-print nella Biblioteca dell'Università di Pisa. Manca un indice dei nomi, per cui sarà necessario andare a leggersi l'intera corrispondenza per accertare questo punto (non si trova tuttavia nessuna lettera tra Clavio e Keplero); è tuttavia da notare che Keplero dà mostra di grande onestà intellettuale nel riportare le sue fonti.
- 8 La prima edizione della *Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalium*, in quattro libri, è del 1558, cui ne seguì nel 1589 una seconda, di ben venti libri. Il quarto libro della prima edizione, dedicato all'ottica, fu ampiamente rimaneggiato ed ampliato (occupava il XVII libro della seconda edizione). L'altra importante opera ottica di Della Porta è il *De refractione optices parte libri novem* (pubblicata 1593).
- 9 *Camera obscura* si impose come termine tecnico soltanto nel corso del '600: Della Porta parla infatti di un *cubiculum obscurum* (*Magia naturalis* cit., XVII 6, p. 267), Keplero, nel discutere il passo, ricorre come sinonimo a *camera clausa*; cfr. AVP 51, p. 67 n. 17; un suo corrispondente, nel confrontare i due testi, parlerà invece di una *camera tenebricosa*; cfr. J. KEPLER, *Gesammelte Werke*, 15: 90-9. Nel quinto discorso della *Diottrica* Descartes ricorre al termine *chambre obscure* (AT VI 124), ma non pare che nemmeno qui abbia un'accezione tecnica in senso proprio.
- 10 G. B. DELLA PORTA, *Magia Naturalis*, Neapoli 1589, XVII 6, p. 266.

posto l'enfasi sulle sue proprietà di rifrazione e aveva determinato il percorso dei raggi luminosi attraverso il cristallino proprio a partire dai suoi studi sulle proprietà rifrattive delle lenti non sferiche in generale.

Per entrambi, tuttavia, non si trattava semplicemente di indagare le proprietà ottiche di un corpo fisico qualsiasi, da accostare ad una lente o magari allo schermo di una camera oscura: il cristallino era infatti, prima ancora, la sede della facoltà visiva. Si trattava, lo si è visto, di una tesi antica, ma proprio sul finire del '500 fu messa in discussione da Felix Platter, che negava qualsiasi sensibilità al cristallino per fare del solo nervo ottico e delle sue propaggini nell'emisfero posteriore dell'occhio – la retina – l'organo della visione. Il cristallino, ora sì, non è che “la lente del nervo ottico: collocato davanti a questo nervo... raccoglie le immagini (*species*), o raggi, che entrano nell'occhio e, diffondendoli sull'intera superficie del nervo retinico, li mostra ingranditi, come se fosse un occhialino all'interno dell'occhio (*perspicillum*), in modo che il nervo li possa afferrare con maggiore facilità”.¹¹ Platter si limitava tuttavia a riportare i risultati delle sue considerazioni fisiologiche, senza volerne trarre nessuna implicazione a proposito del processo visivo nel suo complesso.

A raccogliere le fila fu Keplero. Era stato Tycho Brahe ad indirizzare il suo assistente all'ottica, nella speranza di riuscire a interpretare alcune misurazioni astronomiche condotte con la camera oscura. Le sue prime indagini erano state coronate dal successo, e Keplero si convinse ben presto che era necessario elaborare tutta un'intera teoria della visione che permettesse di giustificare i risultati delle osservazioni astronomiche, che consentisse di andare ad escludere che gli sperimentatori, non meno degli strumenti, fossero incappati senza accorgersene in qualche errore di misurazione, finendo così per adulterare tutte le tavole astronomiche. Il titolo completo del suo capolavoro rivela ne rivela con chiarezza le intenzioni: *Ad Vitellionem Paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur; potissimum de artificiosa observatione et aestimatione diametrorum deliquiorum[ue] Solis & Lunae. Cum exemplis insignium eclipsium* (Francofurti 1604).¹² Keplero prese le mosse da un confronto puntuale con la

11 F. PLATTER, *De corporis humani structura et usu libri III* (Basel 1583), pp. 186-87; cfr. A. C. CROMBIE, *The Mechanistic Hypothesis and the Scientific Study of Vision: Some Optical Ideas as a Background to the Invention of the Telescope*, in ID., *Science, Optics and Music in Medieval and Early Modern Thought*, Hambledon, London 1990, p. 221. Da un passo di Keplero si evince che già altri medici aveva notato che ci si poteva valere del cristallino come di una lente di ingrandimento: “Platter pare qui far sua un'esperienza anatomica che mi era già stata descritta da altri medici, che sostengono che se il cristallino è rimosso dagli altri umori dell'occhio e posto davanti a caratteri molto piccoli, li mostra ingranditi” (AVP 208).

12 Il titolo si concludeva rivendicando l'originalità del trattato: *Habes hoc libro, Lector, inter alia multa nova, Tractatum luculentum de modo visionis, & humorum oculi usu, contra opticos & anatomicos*. L'importanza fondamentale dello studio delle eclissi per la scienza astronomica sarà poi ribadito anche nel *Somnium, seu opus posthumum de astronomia lunari* (1634); cfr. A. M. LOMBARDI, *Keplero. Una biografia scientifica*, Codice, Torino 2008, pp. 184-93, in particolare p. 190. Degli *Ad Vitellionem Paralipomena* esiste una traduzione moderna completa in inglese, in un'edizione molto pregevole; cfr. J. KEPLER, *Optics. Paralipomena to Witelo, & Optical Part of Astronomy*, a cura di W. H. DONAHUE, Green Lion, Santa Fe 2000. Con la sigla “AVP” seguita da numero arabo di intende il numero di pagina dell'edizione critica di quest'opera (riportato anche nella traduzione

tradizione ottica medievale e da una disamina attentissima dei passi del corpus aristotelico dedicati alla visione, passò quindi a studiare la rifrazione e cercò di definire le leggi che la governavano, applicò questi principi per costruire uno strumento astronomico di precisione ed elaborare una teoria che permettesse di interpretarne le rilevazioni e di facilitare la pratica sperimentale, e fu così in grado di descrivere le eclissi di Sole e di Luna e di determinarne i diametri con grande accuratezza, facendo così della teoria ottica una delle pietre angolari della sua nuova astronomia.

Nel suo trattato Keplero discute a lungo le esposizioni di Platter e di Della Porta e cerca di darne delle dimostrazioni rigorose: riconosce che il primo ha avuto senza dubbio ragione nell'attribuire la sensibilità visiva alla retina sulla base dei suoi studi anatomici (riproduce infatti le sue tavole sulla struttura dell'occhio all'interno dei *Paralipomena*), e che rimane tuttavia da elaborarne una spiegazione adeguata in termini di ottica geometrica;¹³ si congratula con il secondo per aver insistito sull'importanza della camera oscura per studiare il processo visivo, ma obietta che proprio questo modello avrebbe dovuto indurlo a negare la sensibilità al cristallino e a studiarne le proprietà ottiche.¹⁴ Keplero può così impostare su una nuova base il problema principe dell'ottica medievale, che diventava ora quello di garantire una corrispondenza biunivoca tra i punti del campo visivo e quelli della retina – vale a dire, dell'emisfero *posteriore* dell'occhio – e di determinare le proprietà rifrattive del cristallino e degli umori oculari nel loro complesso¹⁵ che permettono ai raggi di ogni fascio (ciascuno dei quali ha origine in un diverso punto dello spazio esterno) di tornare a convergere in un unico punto della retina. Non si trattava più di andare ad escludere i raggi non perpendicolari né tantomeno di ridurli ai soli perpendicolari, facendo magari appello a considerazioni di psicologia: Keplero fu in grado di dimostrare che tutti i raggi di un determinato cono luminoso che arrivano a colpire la cornea (e quindi, leggermente

inglese).

- 13 Come nota Keplero, forse non senza civetteria: “paragonando la spiegazione corretta della visione da me fornita con quella di Platter si potrà notare che quel celebre studioso non era più lontano dal vero di quanto non lo debba essere un medico che si astenga deliberatamente da considerazioni matematiche” (AVP 208). Le tavole anatomiche di Platter sono riprodotte in AVP 177.
- 14 Keplero dimostra le proprietà ottiche della camera oscura in AVP II, prop. 7 (52-53), laddove Della Porta si era accontentato di una constatazione empirica. Il lungo elogio (e la critica) a Della Porta è a AVP 209-211. Questo elogio stupì non poco gli scienziati contemporanei, come si evince da una lettera di Sagredo a Galileo del 22 settembre 1612, che riteneva infatti che il Della Porta “tra' dotti... tenga il luogo che tengono le campane tra gli strumenti di musica”; G. GALILEI, *Edizione nazionale delle opere*, XI 398.
- 15 Alle proprietà rifrattive delle lenti Keplero dedicherà la sua seconda grande opera di ottica, la *Dioptrice* (1611), scritta sotto lo stimolo delle osservazioni di Galileo con il cannocchiale (il tema era già stato trattato nei *Paralipomena*, ma riceverà qui una trattazione più rigorosa ed unitaria); era stato lo stesso Galileo a cercare il sostegno di Keplero, inviandogli una copia ancora fresca di stampa del *Nuncius sidereus* (1610) perché questi potesse esprimere il suo parere in merito; cfr. A. M. LOMBARDI, *Keplero. Una biografia scientifica*, Codice, Torino 2008, pp. 98-106. Nei *Paralipomena* Keplero lamentava di non essere riuscito a procurarsi il *De refractione*, anche se dubitava (e a ragione) che il Della Porta fosse stato in grado di esporre in quest'opera il corretto funzionamento del cristallino, dato che nulla nella sua *Magia* sembrava andare in questa direzione, anzi, pareva piuttosto lo avesse frainteso (AVP 210-11; cfr. AVP 200-201).

rifratti, il cristallino), formano un secondo cono convergente, che ha per base la base del primo – ossia, una porzione più o meno ampia della superficie anteriore del cristallino – e per apice un punto della retina.¹⁶ Non mette conto entrare qui nei dettagli anatomici e fisici del problema, di come Keplero fosse arrivato a comprendere il fenomeno dell'aberrazione sferica e a dimostrare, al contempo, che la rifrazione oculare permetteva tuttavia di evitarne le deformazioni più gravi, oppure di come abbia riaggiustato la forma e la posizione della retina perché fossero preservate le proporzioni del campo visivo:¹⁷ il punto fondamentale è che con la sua teoria dell'immagine retinica Keplero aveva definitivamente fondato l'ottica come disciplina moderna e portato a compimento, dopo sei secoli, il progetto di Alhazen. Rimaneva da definire con maggiore precisione la fisiologia dell'occhio e del nervo ottico,¹⁸ era necessario, prima ancora, comprendere la natura della luce e determinare quindi la legge che governa i processi di rifrazione, ma la ricerca sulla visione poteva ormai poggiare su una base così solida da permetterle di attraversare sostanzialmente indenne le più travagliate rivoluzioni scientifiche, e di arrivare, attraverso quelle, fino a noi.

§ 2. Dalle *species* della facoltà sensibile all'immagine retinica invertita.

A sostenere che fosse il cristallino l'organo principale della visione erano già stati i medici antichi, per lo meno a partire dall'età imperiale. Lo avevano sostenuto Galeno e i suoi discepoli arabi, in particolare Hunain ibn Ishaq (809–873), Alhazen aveva poi dato ulteriore forza a questa tesi che aveva così finita per imporsi a tutti gli scrittori medievali di ottica. I medici avevano osservato che talvolta il cristallino diventava opaco, come se fosse stato velato, ma che era tuttavia possibile asportare la cataratta e restituire così una visione nitida; ne concludevano che la sensibilità visiva era da attribuire al cristallino.¹⁹ Si tratta (non soltanto con il senno di poi), di un argomento

16 Il cuore della soluzione matematica del problema è in AVP V, cap. 3 (177-203).

17 La caustica determinata dalla aberrazione oculare è studiata in AVP II, prop. 19 (193-94) e nelle pagine successive. Lo studio dell'anatomia oculare occupa l'intero quinto libro dei *Paralipomena*; in particolare, le riflessioni sulla relazione geometrica tra la forma della (parte sensibile della) retina e quella del campo visivo si trovano in AVP 172-73.

18 L'attacco più serio, almeno dal punto di vista scientifico, alla teoria dell'immagine retinica di Keplero fu mosso da Edme Mariotte, che scoprì il punto cieco e meravigliò l'intera corte di Parigi facendo scomparire una monetina davanti ai loro stessi occhi (letteralmente). Ne concludeva che la sensibilità non era da attribuire alla retina, che è continua e dovrebbe pertanto essere sensibile in ogni punto, ma alla coroide (la membrana compresa tra la retina e la sclera), la quale non si stende sull'intera superficie posteriore dell'occhio ma permette in effetti al nervo oculare di congiungersi alla retina: sarebbe appunto questo “buco” della coroide a determinarne uno corrispondente nel campo visivo. Le sue riflessioni furono pubblicate nella *Nouvelle découverte touchant la veüe* (1668), e diedero origine a un dibattito piuttosto acceso tra gli scienziati francesi, poi dato alle stampe nelle *Lettres écrites par MM. Mariotte, Pecquet, et Perrault, sur le sujet d'une nouvelle découverte touchant la veüe faite par M. Mariotte* (1676).

19 Cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of vision* cit., pp. 11, 34, 69. Sulla fortuna dell'argomento in

troppo forte, quando l'unica conclusione legittima che se ne poteva trarre era che la percezione non poteva avvenire nell'emisfero anteriore dell'occhio: rimaneva poi da capire se l'organo della visione fosse da cercare nel cristallino o in qualche membrana situata sul fondo dell'occhio, che i raggi luminosi non riuscivano a raggiungere proprio a causa della cataratta. Stupisce pensare che un argomento così debole abbia potuto ostacolare per secoli la ricerca di modelli alternativi a quello di Alhazen, che così tanti scienziati, e così capaci, persino dopo aver letto Keplero, continuassero ad angustiarsi per far corrispondere ogni punto del campo visivo a un punto del cristallino, piuttosto che cercare altrove l'organo della visione, anzi, facendo di tutto per evitare questa conclusione. Stupisce ancora di più se si considera che Platter, il quale pure non aveva nessuna dimestichezza con l'ottica geometrica, era arrivato a questa conclusione guidato da alcune considerazioni piuttosto elementari, senza quasi darsi la pena di argomentarla, e che già altri studiosi di anatomia prima di lui avevano sostenuto che il nervo ottico e la retina dovevano essere dotati di sensibilità.²⁰ In realtà Platter aveva potuto negare ogni sensibilità al cristallino proprio perché si era limitato ad alcune considerazioni fisiologiche, del tutto incurante di quello che potevano implicare per la teoria della visione nel suo complesso.²¹ L'argomento più forte per non spingersi oltre il cristallino a cercare l'organo della visione veniva infatti dall'ottica geometrica, e racchiudeva in sé tutta un'intera filosofia della percezione.

Quando Della Porta aveva proposto di studiare l'occhio sul modello della camera oscura lo aveva fatto perché sapeva che questo strumento era in grado di riprodurre sul suo schermo tutti gli oggetti che si trovavano di fronte alla sua apertura, e aveva scoperto che le immagini diventavano ancora più nitide aggiungendovi una semplice lente di cristallo.²² Era ben consapevole anche di un'altra proprietà di questo strumento, quella di restituire tutti gli oggetti invertiti, cosicché guardando lo schermo della camera oscura si sarebbero visti “coloro che passeggiano le strade rivolti con la testa in giù

Witelo e Pecham, cfr. D. C. LINDBERG, *Lines of influence in thirteenth century optics: Bacon, Witelo, and Pecham* in ID., *Studies in the History of Medieval Optics*, Variorum Reprints, London 1983, cap. X (il volume si limita a fornire la ristampa di articoli già apparsi in altre sedi; ne mantiene l'impaginazione originale, lo stesso per la numerazione, cosicché è necessario il numero di capitolo assegnatovi dai curatori per indicare il riferimento).

20 Cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., pp. 176-77. Dello stesso, *Did Averroes Discover Retinal Sensitivity* in ID., *Studies in the History of Medieval Optics* cit., cap. V.

21 Il paragone del cristallino con un *perspicillum*, non era, appunto, che un paragone, e Keplero aveva dimostrato che l'analogia era del tutto sbagliata in termini di ottica geometrica, anche se si era tratto di un felice errore; cfr. AVP 207-208.

22 G. B. DELLA PORTA, *Magia Naturalis* cit., XVII 6, p. 266: “Se tu vi avvicinerai una carta, o lenzuolo bianco, le immagini si vedranno minori, ma più chiare... Ma ora aprirò quello che ho sempre taciuto, e stimavo dover tacer sempre: se voi ponete al buco una lenticchia di cristallo, subito vedrai le cose assai più chiaramente, le facce di coloro che vanno per le strade, il colori delle vesti, le vesti, e tutte le cose, come se proprio le vedessi da presso, non senza grandissimo piacere, che coloro che lo vedono non possono tanto meravigliarsi che basti”.

come antipodi,²³ e le cose destre appariranno sinistre, e tutte le cose rivoltate”.²⁴ Era stato proprio per ovviare a queste difficoltà che Della Porta aveva lasciato cadere il suo argomento a metà, complicando la camera con degli specchi e costringendosi a rivedere le osservazioni di Vesalio sulla posizione del cristallino pur di evitare di ritrovarsi con il mondo a soqqadro.²⁵ Questa preoccupazione era condivisa dagli stessi lettori, e quelli che cercarono di portare avanti con maggiore rigore il modello della camera oscura conclusero, sì, che la sensibilità era da attribuire alla retina, impressionata dalle *species* rifratte dal cristallino, ma non riuscivano a convincersene, “perché la retina dovrebbe ricevere ogni cosa invertita, mentre i corpi che vediamo sono dritti”.²⁶ Keplero, è lui stesso a scriverlo, si era torturato a lungo per riuscire a dimostrare che i fasci luminosi si intersecavano di nuovo prima di colpire la retina, in modo da correggere così la prima inversione, ma si era infine dovuto arrendere alla forza del ragionamento, e invitava il lettore a fare altrettanto. Aveva cercato di elaborare una deduzione metafisica di questa inversione, argomentando che, poiché la visione è una passione determinata dall'azione della luce sulla retina, ed essendo azione e passione effetti contrari, perfettamente opposti dovevano essere anche le immagini retiniche e gli oggetti che le causano, ma si trattava chiaramente di una aggiunta posticcia.²⁷ Qualche riga sotto aveva poi rassicurato il lettore che l'immagine invertita non avrebbe tratto in inganno la vista, dato che gli occhi erano in grado di determinare la loro situazione rispetto all'oggetto grazie ai loro movimenti e, dunque, alla propriocezione, ma si trattava di un'idea appena abbozzata, e Berkeley era ancora di là da venire.²⁸ Keplero denunciò che gli ottici precedenti erano stati costretti ad alterare la forma del cristallino pur di evitare questa inversione, e ribadì che la sua spiegazione non lasciava dubbi in materia.

Gli studiosi di ottica più capaci si convinsero ben presto della bontà del ragionamento, ma l'inversione dell'immagine retinica continuava a destare parecchie

23 Da notare che qui “antipodi” non indica l'emisfero australe ma i suoi abitanti, da apparentare con altri popoli mitici come gli “sciapodi”.

24 *Ibid.* La camera oscura era oggetto di studio sin dall'antichità; a proposito delle teorie delle immagini stenoscopiche in età medievale, da vedere gli ultimi tre saggi di Lindberg raccolti nei suoi *Studies in the History of Medieval Optics* cit., tutti dedicati al problema delle *pinhole images*.

25 Il *De humani corporis fabrica* di Vesalio (Basileae 1543), come è noto, è il più importante trattato di anatomia del XVI secolo e segna la nascita in senso moderno di questa disciplina; per una panoramica sugli studi rinascimentali di anatomia, rimando, al solito, a D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., pp. 168-177. Sul modello di camera oscura proposto da Della Porta e la sua (possibile) influenza su Descartes, cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche*, vol. II, a cura di E. LOJACONO, Utet, Torino 1983, pp. 235-36 n. 2, pp. 244-45 n. 11.

26 Da una lettera a Keplero di J. Brengger: “Da quello che avevo letto in Della Porta sul funzionamento della camera oscura (*camera tenebricosa*)... mi ero convinto una volta per tutte che la visione fosse dovuta alle ricezione delle *species* dei corpi visivi sulla retina. Avevo alcuni dubbi, tuttavia, perché la retina dovrebbe ricevere ogni cosa invertita, mentre i corpi che vediamo sono dritti”; J. KEPLER, *Gesammelte Werke*, 15: 90-9.

27 AVP 206.

28 *Ibid.*: “E non si deve temere che il senso della vista possa cadere in errore sulla posizione dell'oggetto. Perché è chiaro che quando percepisce un oggetto collocato in alto alza in alto gli occhi, e riconosce quindi che quelli si trovano più in basso rispetto all'oggetto, e in posizione opposta”.

perplexità. L'esempio più lampante di queste tensioni si trova nell'*Oculus, hoc est fundamentum opticum* (1619) del gesuita Cristoph Scheiner, uno dei più importanti studiosi di ottica di inizio '600.²⁹ Il ragionamento di Scheiner era di una semplicità disarmante: dato che, dopo aver letto Keplero, era inutile sperare in una seconda inversione all'interno dell'occhio, l'unica possibilità perché l'immagine non giungesse alla retina invertita era che i raggi luminosi andassero ad incrociarsi prima di raggiungere la pupilla, là, nell'aria, e un'intera sezione del primo libro non aveva altro scopo che di dimostrare questa inversione.³⁰ L'argomento non ebbe granché fortuna, e gli studiosi di ottica di adattarono a proseguire le loro ricerche “rivolti con la testa in giù come antipodi”. Le strade della ricerca si divisero: chi studiava la natura e il comportamento della luce cessò di prestare attenzione all'inversione dell'immagine retinica, che non era ormai altro che una conseguenza qualsiasi delle leggi della camera oscura. Per i filosofi, al contrario, si trattava del problema fondamentale, la cui soluzione avrebbe dovuto aprire la strada ad una teoria della visione in grado di soddisfare le richieste della nuova ottica geometrica. Le tavole che illustravano le loro opere iniziarono così a brulicare di pugnali e di frecce, tutti strumenti di cui si poteva cogliere a colpo d'occhio l'inversione sul fondo della retina e renderla così chiara al lettore (soltanto Berkeley, da buon vescovo, preferirà ricorrere ad una croce).³¹

Il presupposto da cui muovevano tutte queste teorie antiche e medievali della visione, spesso implicito, era infatti che l'orientamento della *species* dovesse rispettare quello del suo oggetto. A implicarlo era il principio, più forte e più generale, che esigeva che le *species* fossero del tutto simili al loro oggetto per poterne mediare la percezione, tanto che, tra i molti sinonimi di *species*, uno dei più importanti e frequenti era, appunto, *similitudo*. La distanza dell'oggetto percepito dal soggetto percipiente era già stato il problema comune alle teorie antiche della visione, le quali si erano tutte affannate a dimostrare l'esistenza di un mezzo fisico o di un influsso che facesse da ponte tra i due, andandone a colmare la distanza; che fosse poi l'oggetto a portarsi fino agli occhi o che fossero piuttosto questi ultimi a spingersi fino quello, non erano che le diverse risposte ad una stessa domanda. Poiché il problema cui si stava cercando di dare risposta era la percezione dell'oggetto pareva scontato che dovesse essere l'oggetto in quanto tale a costituire il principio dell'immissione o, in alternativa, il termine dell'emissione. I *simulacra* di atomi che dai corpi giungevano fino a noi non provenivano infatti dalle sole parti dell'oggetto dirette verso l'osservatore, cosicché avrebbero poi dovuto essere

29 Lo riconosce anche Descartes: “Galilée... et Scheiner, qui après Kepler sont les plus célèbres en cette matière”; a Huygens, 1 novembre 1635; AT I 592-593. La lettura di Descartes dell'*Oculus* risalirebbe al più al 1629, se sono corrette le congetture di AT X 541-43. L'altra importante opera ottica di padre Scheiner è la *Rosa Ursina, sive Sol* (1630), citata anch'essa da Descartes a proposito dell'*affaire* Galileo; cfr. a Mersenne, febbraio 1634; AT I 281-282. È poi da ricordare che fu proprio Scheiner ad osservare il 20 marzo 1629, a Frascati, il fenomeno dei pareli, o “falsi soli”, che divenne poi così importante per Descartes.

30 O. GAL. - R. CHEN-MORRIS, “Baroque Optics and the Disappearance of the Observer: From Kepler's Optics to Descartes' Doubt” in *Journal of the History of Ideas* 71/2 (aprile 2010), pp. 204-06.

31 Per la *Diottrica*, cfr. AT VI 143, 151. L'illustrazione con la croce è in G. BERKELEY, *An Essay towards a New Theory of Vision*, §89 in ID., *Philosophical Writings*, a cura di D. M. CLARKE, Cambridge University Press, Cambridge 2008, pp. 40-41.

diversi per osservatori collocati in diverse posizioni, ma erano come la pelle della muta dei serpenti o delle cicale, un involucro compatto che conservava la forma del corpo e, proprio per questo, era in grado di mediane la percezione;³² al di là delle divergenze a proposito della spiegazione fisica del processo, lo stesso valeva anche per le *species* dei peripatetici. Persino per le teorie fondate sull'emissione, proprio là dove ci aspetteremmo una spiegazione più vicina a quella moderna, che fa appello ai raggi luminosi, il raggio visivo non si limitava a toccare una porzione della superficie dell'oggetto, quella direttamente accessibile all'osservatore, ma lo andava ad aggantare per intero. Per poter rendere conto della visione la filosofia della percezione esigeva infatti una *species* perfettamente simile all'oggetto, e postulava inoltre che le *species* di uno stesso corpo fossero tutte identiche tra loro, se uno ed identico doveva essere l'oggetto di tutti i molteplici atti percettivi.³³ Seduti sotto a un platano quello che tutti vediamo, argomentavano gli antichi, è il tronco dello stesso albero, e non le porzioni, mutevoli a seconda degli osservatori, di un semicilindro maculato, né tantomeno le immagini che si vanno ad imprimere nell'occhio.³⁴ La *species* in quanto tale non era infatti l'oggetto proprio della visione, quasi un surrogato dei corpi, inaccessibili a causa della loro distanza, ma un semplice mezzo, il quale doveva passare (di principio) inosservato, era il *medium quo* della visione, non il suo *terminus ad quem*.³⁵ Ed era proprio per questo che le si chiamava *intentionales*, ché era soltanto rivolgendosi ad esse e per loro tramite che il senso poteva “tendere verso l'oggetto” e, quindi, conoscerlo, “sebbene in sé stesse fossero a male pena percettibili”.³⁶

Alhazen, facendo tesoro dell'ottica geometrica antica, aveva mostrato con chiarezza che le *species* erano da prendere piuttosto come figure geometriche dotate di colore (piane dunque, anziché solide), che si andavano ad incidere sulla superficie anteriore del cristallino, e si era quindi sforzato di formulare le leggi prospettiche che ne descrivevano il variare della forma al variare dei punti di vista degli osservatori. Queste modifiche al concetto di *species* sarebbero forse già state di per sé sufficienti a mettere in discussione una teoria fondata sulla similitudine perfetta fra l'oggetto e il tramite della percezione, ma Alhazen non trasse mai conseguenze così drastiche dalla propria teoria della visione, inquadrandola piuttosto all'intero di una teoria della conoscenza di stampo

32 La metafora è di Lucrezio, il cui poema è una delle principali fonti della teoria atomista della visione; cfr. LUCREZIO, *De rerum natura*, IV, vv. 54-71.

33 Prendendo qui *species* come termine di comodo per riferirsi al tramite della visione in generale.

34 Nel corso del '900 diverse teorie si sono richiamate, più o meno consapevolmente, alla teoria antica della percezione, da contrapporre al modello puramente ottico e teoretico che si sarebbe andato formando in età moderna, dalle teorie della *Lebenswelt* di Husserl e di essere-nel-mondo di Heidegger (con tutte le loro riprese e declinazioni nelle scuole fenomenologiche successive) fino all'*ecological approach* di Gibson e tutti i vari *mirrors and veils* di lingua inglese.

35 Cfr. TOMMASO D'AQUINO, *Summa theologiae*, I^a q. 85, art. 2.

36 EUSTACHIO DI S. PAOLO, *Summa quadripartita de rebus dialecticis, moralibus, phisicis et metaphysicis*, C. Chastellain, Parisiis 1609, III p. 330; l'originale latino è “licet ipsa sensu minime sit perceptibilis”. Cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 195 n. 12; vedi inoltre G. HATFIELD, *The Sensory Core and the Medieval Foundations of Early Modern Perceptual Theory* in ID., *Perception and Cognition. Essays in the Philosophy of Psychology*, Oxford University Press, Oxford 2009, pp. 358-87.

aristotelico fondata sulla percezione delle qualità dell'oggetto. Nemmeno la successiva disputa sulla natura delle *species*, pur così accesa, divenne mai la vera occasione per definire con esattezza il rapporto di somiglianza che intercorreva tra le (presunte) *similitudines* e i rispettivi oggetti. I raggi luminosi, per quanta fatica si spendesse a studiarne il comportamento e a scoprirne le leggi di trasmissione, non divennero mai un vero e proprio fenomeno fisico, ma erano piuttosto il cammino che le *species* percorrevano nel diafano nel loro tragitto dall'oggetto fino al cristallino. L'ottica stessa si era ormai trasformata nello studio della propagazione e moltiplicazione delle *species*, tanto che alcuni pensatori medievali vollero farne il fondamento dell'intera filosofia naturale.³⁷

Il postulato della similitudine della *species* al suo oggetto andava poi a determinare la stessa fisiologia della visione. Per preservare l'apparenza sensibile dell'oggetto era infatti necessario che la *species* giungesse tale e quale al senso comune (l'organo deputato ad ospitare la facoltà sensibile, talora persino l'anima intera), ed era pertanto necessario che fosse la luce stessa ad imprimervela, dopo essersi insinuata nel nervo ottico ed averlo percorso fino al cervello – secondo altri, fino al cuore. Perché la spiegazione potesse funzionare era inoltre necessario fare del nervo ottico l'unico nervo cavo del corpo umano e, prima ancora, ammettere che la luce potesse deviare dal proprio tragitto rettilineo. Quest'ultima concessione pareva tuttavia andare a minare alle fondamenta l'intera teoria ottica, per quanto sembrasse fosse proprio questa teoria a richiederla per poter continuare a rendere conto della percezione visiva. La contraddizione era talmente stridente che non poteva passare inosservata, mentre non era per nulla chiaro cosa si potesse fare per appianarla.³⁸

La spiegazione era ulteriormente complicata da una difficoltà latente nella psicologia aristotelica, la quale tornò ad emergere a più riprese nelle discussioni medievali sulla fisiologia della percezione. Non era infatti sempre del tutto chiaro che rapporto vi fosse tra la facoltà visibile, radicata nel cristallino, e la facoltà sensibile nel suo complesso, la cui sede era variamente identificata, ma che di certo non si trovava all'interno dell'occhio. Non era chiaro se la percezione dovesse avvenire già negli umori oculari oppure se era soltanto una volta giunta al senso comune che la *species* poteva dar vita alla visione; si rispondeva per lo più che era necessario arrivasse fino a quest'ultimo, ma allora non si capiva bene perché dotare di sensibilità pure il cristallino. Quale fosse poi la sede dell'anima razionale, se questa e la sensitiva, e la vegetativa, per giunta, non fossero che le funzioni molteplici di un'unica anima (quella umana) o se si trattassero in effetti di enti distinti, anche questo era ampiamente dibattuto, e la psicologia aristotelica pareva così da sempre sospesa in bilico tra il funzionalismo più duttile e una rigorosa metafisica definitoria.

37 Cfr. R. BACONE, *Opus tertium*, in *Fr. Rogeri Bacon Opera quaedam hactenus inedita*, a cura di J. S. BREWER, *Rerum Britannicarum medii aevii scriptores*, n. 15, London 1859 (ristampa, New York 1965), p. 37: “non possiamo conoscere le cose che per mezzo di questa scienza [l'ottica], dato che le azioni di ogni cosa sono conformi alla moltiplicazione delle *species* e dei poteri, che vanno da ciò che in questo mondo agisce fino ai ricettacoli materiali; ed è soltanto tramite l'ottica che è possibile conoscere queste leggi”; riportato da D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., pp. 94-102.

38 Lindberg mostra con chiarezza le perplessità di Alhazen in materia, che sono da prendere ad esempio dei dubbi e ripensamenti della gran parte dei prospettivisti medievali; cfr. *Ibid.*, pp. 80-85.

L'unica cosa che pareva ormai certa a Keplero era che i raggi luminosi che andavano ad impressionare la retina erano poi riflessi in senso opposto, verso il cristallino, e che non era certo secondo le leggi dell'ottica che l'immagine retinica poteva proseguire il suo cammino. Ed era qui che la sua teoria ottica doveva infine deporre le armi:

Come l'immagine, o pittura, vada a congiungersi agli spiriti visivi che si trovano nella retina e nel nervo ottico; se sia proprio questa immagine ad essere trascinata in giudizio dalla retina e poi dentro alle cavità cerebrali, fino al seggio dell'anima (o della facoltà visiva), o se sia al contrario la facoltà visiva che si allontana dal suo quartier generale nel cervello per scendere fino al nervo visivo ed alla retina, quasi fossero dei tribunali provinciali, per incontrare qui l'immagine, tutti questi sono problemi che lascio ai filosofi naturali. Le armi dell'ottica, infatti, non permettono di avanzare oltre il muro opaco delle retina.³⁹

39 AVP 168; cfr. AVP 169: "Qualsiasi spiegazione si voglia dare del congiungersi dei nervi nel chiasma ottico dovrà essere di tipo fisico. Perché non c'è dubbio che nessuna immagine ottica (*imago*) potrà mai spingersi fino a qui". Qualcuno ha preteso di scorgere nel primo passo un'intenzione satirica; S. M. STRAKER, "Kepler's Optics: A Study in the Development of the Seventeenth-Century Natural Philosophy", Ph.D. Dissertation, Indiana University, 1970, p. 464; O. GAL. - R. CHEN-MORRIS, "Baroque Optics" cit., p. 200 n. 42. Lindberg obietta che nel passo non si trova nulla che sembri poter legittimare questa interpretazione; cfr. *Theories of Vision* cit., p. 280 n. 106. In effetti il linguaggio di Keplero gronda di così tante metafore che il tono del passo appena citato, così immaginifico, pomposo persino, non sembra imporne una lettura in chiave ironica. È importante notare che Keplero si affrettava immediatamente a rettificare, in una nota a margine: "Tuttavia, dato che è proprio tramite questo nervo che è possibile la visione, ed è proprio dalla visione che la scienza della "ottica" prende il suo nome, sarebbe sbagliato negare che questo problema sia di pertinenza dell'ottica, solo perché quest'ultima non è capace di risolverlo" (AVP 169). La trasmissione dell'immagine retinica continuò ad angustiare Keplero per tutta la vita, tanto che ancora quindici anni dopo, nell'*Harmonices mundi* (1619) ammetteva che gli sembrava più facile dare una spiegazione, per quanto sommaria, di come l'anima della Terra potesse percepire gli influssi astrologici, che rendere conto della propagazione dei colori fino alla nostra anima, nel bel mezzo del cervello; cfr. G. SIMON, *La théorie cartésienne de la vision, réponse à Kepler et rupture avec la problématique médiévale*, in *Descartes et le Moyen Age*, a cura di J. BIARD - R. RASHED, Vrin, Paris 1997, pp. 110-11.

§ 3. Metafisica e fisica della visione.

Prendete l'occhio di un uomo morto da poco oppure, in mancanza di quello, l'occhio di un bue, o di qualche altro grande animale, rimuovete con destrezza le tre membrane che lo avvolgono... ricopritelo quindi con qualche corpo bianco RST così sottile che la luce lo possa attraversare (un pezzo carta, oppure un guscio d'uovo) e disponetelo nel foro Z di una finestra... di una camera P, completamente al buio tranne che per la luce che vi penetra attraverso l'occhio. Osservando la pellicola bianca RST vi potrete allora riconoscere una figura che rappresenterà con grande naturalezza tutti gli oggetti esterni posti in direzione dei punti VXY, forse non senza stupore e un certo piacere.⁴⁰

Per persuadere definitivamente i lettori della *Diottrica* della fondatezza della teoria di Keplero⁴¹ Descartes proponeva un esperimento che avrebbe mostrato senza possibilità di equivoco che l'occhio non era altro che una complessa camera oscura.⁴² La retina era da intendere come il fondo di questo marchingegno, sul quale “come s'uno schermo, s'accamperanno di gitto / alberi case colli” o, per meglio dire, le loro immagini invertite. Descartes invitava a lasciar cadere “tutte quelle piccole immagini volteggianti per l'aria, le cosiddette *species intentionales*, che tanto affaticano l'immaginazione dei filosofi”⁴³ e di passare piuttosto ad indagare le proprietà fisiche dei raggi luminosi e di

40 AT VI 115- 16; cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., pp. 236-37; mi sono riservato il diritto, qui e nel seguito, di modificare alcune scelte lessicali e a volte anche intere frasi delle traduzioni citate.

41 Cfr. a Mersenne, 31 marzo 1638: “Keplero è stato il mio primo maestro in materia di ottica, e sinora credo sia stato quello che ne spese più di tutti” (AT II 86). Nelle opere editate Descartes era invece piuttosto parco nell'indicare le sue fonti, come lo rimprovereranno molti dei suoi contemporanei.

42 E. Lojacono riporta la testimonianza di P. G. SCHOTTI, *Magia Universalis naturae et Artis*, Barmbergae 1677, pars I, lib. IV, pp. 202-03, secondo il quale sarebbe stato Scheiner il primo ad attuare quest'esperimento, di cui però non rimangono che tracce piuttosto labili nell'*Oculus* (1619); cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 195 n. 12. Descartes fornirà alcuni dettagli ulteriori sulla sua esecuzione in una lettera a Mersenne del 31 marzo 1638 (AT II 86-88), il quale pareva dubitare che si si trattasse di un esperimento tutto mentale.

43 AT VI 85; cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 195. Come scriverà ancora nelle *Responsiones* 6, AT VII 437: “non si deve credere che, quando vedo un bastone, alcune *species intentionales* svolazzino (*advolare*) da quello fino al mio occhio”. E. Lojacono sostiene che, prima delle *Regulae*, Descartes continuava ad accettare la teoria delle *similitudines*, come si evincerebbe da un un passo delle *Cogitationes privatae* (scritte tra il 1619 e il 1621): “cognitio hominis de rebus naturalibus, tantum per similitudinem eorum quae sub sensum cadunt”; cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 195 n. 19. Leggendo il passo per intero è tuttavia chiaro che si tratta di una prima teorizzazione della necessità del ricorso alla similitudine nelle spiegazioni fisiche, avvertita da Descartes anche in età matura, quando si avvarrà dell'esempio del “tino in tempo di vendemmia, tutto pieno d'uva pigiata per metà” per chiarire l'azione della luce (AT VI 86), oppure delle anguille, per illustrare il comportamento delle particelle d'acqua, con i contemporanei che lo accusavano di ridicolo; cfr. AT X 218-17: “et quidem eum verius philosophatum arbitramur, qui res quaesitas felicius assimilare poterit sensu cognitis”. Descartes sosteneva in queste annotazioni private che era necessario fare lo stesso per riuscire ad afferrare i puri concetti

quelle parti dell'occhio che li rifrangevano. Era ormai da tempo che le *species* peripatetiche stavano prendendo sostanza e si stavano lentamente trasformando, da semplice tramite della facoltà sensibile, in corpi fisici dotati di esistenza autonoma. La filosofia medievale aveva tuttavia fatto proprie alcune importanti dottrine della metafisica neoplatonica, poi lasciate in eredità alla tarda Scolastica, che ponevano un progresso graduale e continuo dal materiale sino all'immateriale, cosicché le *species* (e così era anche la luce) potevano continuare a muoversi in una sorta di limbo metafisico, dotate di esistenza corporea, sì, ma “attenuata e bastarda”.⁴⁴ Già alcuni Scolastici, a dire il vero, avevano attaccato questo apparato concettuale e nei testi si scorge con chiarezza una tendenza a fare delle *species* dei corpi autonomi e pienamente materiali, la quale sarà infine sancita di diritto dal dualismo cartesiano.⁴⁵

Una volta messa in chiaro la natura tutta fisica delle *species* Descartes passava quindi a studiare quella della luce, con l'intento di dimostrare che non era necessario supporre nessuna trasmissione di enti materiali per poter rendere conto della formazione dell'immagine retinica: i raggi luminosi, infatti, non sarebbero altro che le diverse linee (direzioni) secondo cui la materia sottile tende al moto – e non, quindi, un corpo effettivamente dotato di moto.⁴⁶ Si trattava di una divergenza sulla fisica della luce,

filosofici – “sensibilia apta concipiendis Olympicis: ventus spiritus significat...” (*ibid.*) – ma questo progetto sarà rifiutato con forza nella riflessione matura.

44 Cfr. A. RUVIO, *Commentaria in Libros Aristoteles De Anima*, Lyon 1620, 326 (ma la prima edizione è del 1611): “Le *species* sensibili hanno un'esistenza corporea, non spirituale. Al tempo stesso, tuttavia, la loro esistenza non è la naturale esistenza corporea, ma una forma assai più degenerare, se la si compara all'esistenza naturale. È per questo che è detta “intenzionale”, una forma di esistenza attenuata... Pertanto, queste *species* non sono sensibili, per quanto siano il mezzo tramite cui gli oggetti sono percepiti”; riportato da C. WOLF-DEVINE, *Descartes on Seeing. Epistemology and Visual Perception*, Southern Illinois University Press, Carbondale 1993, p. 31. Descartes menziona Rubius – con Toletus e i Conimbricenses – tra gli autori studiati a La Flèche (AT III 185).

45 Una tradizione storiografica piuttosto lunga, che fa capo da ultimo a Gilson, ha cercato di rintracciare le fonti della confusione di Descartes, perché soltanto fraintendendo della grossa la dottrina di Tommaso si pote fare delle *species intentionales* dei corpi; cfr. C. WOLF-DEVINE, *Descartes on Seeing. Epistemology and Visual Perception*, Southern Illinois University Press, Carbondale 1993, p. 32. Gilson suggeriva proprio Eustachio di San Paolo come possibile fonte di Descartes, il quale lo avrebbe letto quando ancora era a La Flèche; cfr. É. GILSON, *Études* cit., pp. 24-27. È tuttavia da notare che i tardo scolastici che più insistevano sulla natura materiale delle *species* non lo facevano soltanto sviati da una lettura poco attenta del dettato di Tommaso – come pure vorrebbero questi interpreti – ma perché stavano cercando di rispondere ad altre domande e perché poggiavano i loro argomenti su di una metafisica ormai un po' mutata dalla metà del '200. Ed infatti proprio in forza di una distinzione tutta metafisica, quella tra sostanze pensanti e sostanze corporee, che Descartes può portare a compimento la tendenza tardo scolastica a fare delle *species* delle “piccole immagini volteggianti per l'aria”; non si tratta quindi né di un fraintendimento né di un semplice portato storico né (soltanto) di una deformazione ironica – per quanto l'ironia del passo sia più che evidente – ma di una vera e propria reinterpretazione della teoria delle *species* alla luce della propria filosofia.

46 Descartes presenterà la propria teoria della luce nel primo discordo della *Diottrica*, che va integrata con la spiegazione che ne aveva già dato ne *Le monde*, che reca infatti il titolo alternativo di *Traité de la Lumière*. Uno studio molto bello sulla teoria della luce di

profonda quanto si vuole, ma alcuni tardo scolastici obiettavano, e a ragione, che non era certo sufficiente per gettare alle ortiche l'intera teoria aristotelica della percezione: “come può negare che esistano delle *species intentionales* dei colori, che sono proprio quelle immagini che lui stesso dice che si imprime sul fondo dell'occhio e che sono necessarie a vedere i colori?”.⁴⁷ Lo stesso Descartes aveva difatti ammesso che ci si sarebbe pure potuti limitare a rettificare il concetto, senza andarlo a rifiutare, ma obiettava che le *species* finivano inevitabilmente per trascinare con sé tutto un bagaglio di ferriveccchi concettuali ormai inservibili, ed era pertanto necessario coniare nuove parole e nuovi concetti, finalmente adatti ad affrontare il problema, piuttosto che impelagarsi in sottili distinguo lessicali.⁴⁸

Era ormai da secoli che gli aristotelici andavano paragonando le *species* a delle immagini riflesse in uno specchio, grazie alle quali diventava possibile scorgere l'oggetto stesso. Proprio l'esperimento della *Diottrica*, si obiettava a Descartes, provava al di là di ogni dubbio che nell'occhio si formavano queste immagini, poco importava che fossero poi sulla retina piuttosto che sul cristallino e tutte capovolte: l'unica cosa che si sarebbe dovuta abbandonare, alla peggio, era il paragone con lo specchio.⁴⁹ Descartes poteva tuttavia ribattere, contro gli aristotelici, che erano caduti di un fraintendimento piuttosto grossolano, lo stesso che già il loro maestro aveva denunciato in Democrito: “il vedere non risiede in quest'immagine, bensì in chi vede – il fenomeno di cui parliamo è un caso di rifrazione”.⁵⁰ Le immagini sulla retina erano difatti un puro

Descartes e, più in generale, sulle teorie della luce in età moderna è A. I. SABRA, *Theories of Light from Descartes to Newton*, Cambridge, Cambridge University Press 1981.

47 Fromondus a Plempius, 13 settembre 1637 (AT I 405), che commenta il passo della *Diottrica* riportato sopra (AT VI 85). Filosofi come Mersenne e Gassendi continuarono in effetti a nutrire dubbi sull'esistenza delle *species*, che erano invece liquidate come “*nihil nisi verba*” da Hobbes, che rimandava qui a Cartesio; cfr. T. HOBBS, *Tractatus opticus*, prima edizione integrale a cura di F. ALESSIO, in *Rivista Critica di Storia della Filosofia* XVIII/2 (1963), p. 151.

48 Cfr. *Dioptrique* 4, AT VI 112: “È necessario prestare grande attenzione a non supporre che l'anima, per poter percepire, abbia bisogno di contemplare delle immagini che gli oggetti invierebbero fino al cervello, come pensano in genere i nostri Filosofi; o, almeno, bisogna concepire la natura di queste immagini in maniera del tutto diversa dalla loro” (enfasi mia). Si tratta di una tendenza propria dell'intera filosofia di Descartes, il quale la pone come esigenza filosofica originaria piuttosto che farla dipendere dalla situazione storica contingente. È da notare che nelle opere editte Descartes mantenne un'attitudine sempre piuttosto accomodante nei confronti della teoria delle *species*, e consigliava a Regius di usare la stessa prudenza con tutte le dottrine scolastiche, che conveniva mettere alla berlina soltanto in privato (proprio come faceva Descartes in quel carteggio); cfr. anche a Mersenne, 28 ottobre 1640: “*forme sostanziali e qualità reali... non sono altro che chimere*” (AT III 212). [sfruttato poi da Leibniz]

49 Da Avicenna: “l'occhio è come uno specchio, e l'oggetto visibile come l'immagine riflessa nello specchio... se lo specchio avesse un'anima sarebbe allora capace di percepire l'immagine che si forma su di lui”; il passo è riportato da D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., p. 49. Il paragone è poi ancora in EUSTACHIO DI S. PAOLO, *Summa quadripartita* cit., tertia pars physicae, tract. III, q. 2, pp. 220-21, discusso in relazione a Descartes in D. PERLER, *Descartes, critique de la théorie médiévale des species in Descartes et le Moyen Age*, a cura di J. BIARD - R. RASHED, Vrin, Paris 1997, pp. 141-53.

50 Cfr. *De sensu* 2 (438a5-9): “Democrito... non ha ragione quando pensa che il vedere è

fenomeno ottico, ed era in quanto tali che le si poteva e doveva studiare, indipendentemente dalla percezione effettuale. Soltanto una volta messo in chiaro il comportamento fisico dell'occhio – e, in modo analogo, di tutti gli altri organi di senso – sarebbe infatti stato possibile affrontare lo studio del processo percettivo in quanto tale.

L'esperimento condotto sull'occhio di un animale morto si opponeva in realtà sin da principio alla filosofia di Aristotele, il quale aveva sempre negato la possibilità dell'anatomia come scienza autonoma, disgiunta dalla fisiologia.⁵¹ Non si trattava di un semplice principio euristico o di un'esigenza di metodo, ma (con un po' di enfasi) del cuore stesso della sua metafisica. Secondo Aristotele, infatti, una volta strappato dal vivente l'organo cessava di esercitare la propria funzione, non era più capace di afferrare, di vedere, di saltare, e lo si poteva pertanto chiamare soltanto “per omonimia” un piede, o un occhio, o una mano, dal momento che avevano ormai irrimediabilmente perso la loro natura, la loro sostanza, poiché “ogni cosa è definita dalla propria funzione”.⁵² Allo stesso modo, una volta privato della vita, il corpo organico del vivente cessava del tutto di esistere e quello che ne rimaneva, nel cadavere, era soltanto una conformazione della materia più o meno simile; poteva far comodo continuare a chiamarlo con lo stesso nome ma si trattava, in rigoroso senso metafisico, di due sostanze assolutamente diverse. Quando Descartes aveva ucciso un animale e ne aveva piazzato l'occhio in corrispondenza del foro di una camera oscura nella speranza di capire come avvenisse la visione era in realtà andato a distruggere proprio quel fenomeno che stava cercando di comprendere perché “l'occhio è materia della vista: mancando questa, non c'è più occhio, [ma] solo per omonimia, come un occhio di pietra o dipinto”.⁵³

La differenza più profonda tra la teoria della visione cartesiana e quelle di stampo aristotelico non è pertanto da ricercare nelle disquisizioni sottili sulle proprietà

l'immagine dell'oggetto riflessa [sulla pupilla]. Ciò avviene perché l'occhio è liscio, ma il vedere non risiede in quest'immagine, bensì in chi vede – il fenomeno di cui parliamo è un caso di rifrazione”. Dato che fa al mio caso ho deciso di mantenere la traduzione di R. Laurenti, anche se dal contesto pare chiaro che si tratta di un fenomeno di “riflessione”.

51 Ovviamente i termini sono qui da prendere nelle loro accezioni moderne, ché per Aristotele la *physiologia* denota l'intera filosofia naturale, ed ancora nel '600 non si distingueva tra fisiologia ed anatomia, come si iniziò invece a fare da metà '800 (e fino a noi oggi); lo avverte in via preliminare anche D. DES CHENE, *Spirits and Clocks. Machine and Organism in Descartes*, Cornell University Press, Ithaca-London 2001, p. 1 n. 1.

52 Cfr. *Meteor.* Δ 12, 390^a10-15; *De Gen. Anim.* B 1, 734^b24-31; *Pol.* A 2, 1253^a19-25).

53 *De Anima* B 1, 412^b18- 413^a2: “Se l'occhio fosse un animale, anima sua sarebbe la vista, perché è questa la sostanza dell'occhio, sostanza nel senso di forma. L'occhio è materia della vista: mancando questa, non c'è più occhio, o solo per omonimia, come un occhio di pietra o dipinto. E questo che vale per una parte si deve applicarlo a tutto il corpo vivente... Quindi, allo stesso titolo che l'attuale fendere della scure e l'attuale vedere dell'occhio è entelechia la veglia, ma è come la vista e la capacità dello strumento che è entelechia l'anima. Il corpo è ciò che è in potenza, ma come l'occhio è pupilla e vista, così nel nostro caso l'animale è anima e corpo”; cfr. *Metaph.* H 5, 1044^b34-1045^a6; *Meteor.* Δ 12, 390^a10-12. La definizione di “omonimia” è in *Cat.* 1, 1^a1-6: “*Omonimi* si dicono quegli oggetti, che possiede in comune il nome soltanto, mentre hanno differenti discorsi definitivi, applicati a tale nome. Ad esempio, sia l'uomo che un certo oggetto disegnato si dicono 'animali'” (da notare che già in quest'opera giovanile Aristotele prendeva come esempio la distinzione tra l'organismo vivente e l'artefatto artistico che mira a riprodurlo).

geometriche e fisiche delle *species*, se queste si andassero a imprimere sul cristallino oppure sulla retina, se fossero corpi tridimensionali o, piuttosto, immagini invertite: il fatto è che per Descartes queste non erano altro che fenomeni puramente fisici, laddove in Aristotele le poche e scarse considerazioni di ordine fisiologico si fondevano inestricabilmente alle più astratte riflessioni della sua epistemologia, anzi, era proprio questa teoria della conoscenza a indirizzarne le ricerche di biologia. Le *species*, per dirla in termini spicci, non esistevano propriamente che nell'atto percettivo, e questo nucleo concettuale passò sostanzialmente intatto, quasi inosservato, in tutte le successive teorie della visione. Non che la psicologia e la fisiologia aristotelica escludessero di principio l'ottica geometrica, che delle *species* studiava le proprietà fenomeniche (di contro alla loro natura intenzionale), ma non potevano che relegarla ad un ruolo ancillare, se non addirittura parassitario. Aristotele argomentava infatti che il cosmo fisico, e tanto più quella particolarissima provincia costituita dal vivente in quanto tale (di cui si occupava la psicologia), non lo si sarebbe mai riusciti a soggiogare a forza di leggi quantitative, poiché quello era il regno delle forme e delle loro qualità. Un lavoro di secoli era tuttavia riuscito in questo intento, e si stava sforzando per darne una giustificazione teoretica sempre più rigorosa. Mentre si lambiccava per matematizzare gli elementi e gli interminati spazi celesti, la filosofia moderna aveva finito per fare anche dell'occhio, e dell'intero corpo nel suo complesso, un sistema di lenti, leve e tubicini da studiare secondi principi meccanici.⁵⁴

Lo sforzo maggiore in questo senso fu compiuto da Descartes nel suo *Traité de l'homme*, dove la riduzione del mondo fisico alla nuda estensione quantificata, già argomentata in sede filosofica, prendeva corpo in un agguerrito programma di riduzione dell'intera fisiologia alla sola meccanica, che fu poi portato avanti da Descartes lungo

54 Per quanto invecchiato rimane sempre godibilissimo E. CASSIRER, *Storia della filosofia moderna*, 4 voll., il Saggiatore, Milano 1968 (in particolare, i primi due volumi). Allo stesso tempo furono proprio l'ottica e, prima ancora, l'astronomia e la musica – in particolar modo lo studio dell'armonia – a fornire i primi modelli dell'applicazione della matematica ai fenomeni fisici, ché difatti queste ultime due discipline erano entrate a far parte del quadrivio proprio come scienze applicate (con voce moderna) della quantità continua e della discreta, che erano invece studiate nella loro purezza dalla geometria ed aritmetica, rispettivamente. La scienza dell'armonia conservò intatta la sua importanza anche in epoca moderna, non meno dell'astronomia, e molte delle lettere tra Descartes e Mersenne (specie prima degli anni '40) sono dedicate proprio a problemi di armonia e, più in generale, di scienza musicale. Mersenne scrisse diffusamente sul problema, e difatti una delle sue opere più note è proprio *L'Harmonie universelle*. Descartes stesso, nel 1618, scrisse un intero trattato sul tema, il *Compendium musicae*, facendone dono a Beeckman come strenna per il capodanno, per ringraziarlo di tutti i suoi insegnamenti (nacque poi un tra i due sulla paternità intellettuale dello scritto, tra il '29 e il '30, che è uno dei momenti più penosi dell'intera corrispondenza); cfr. R. DESCARTES, *Lettere cit.*, p. 2908. Il *Compendium* si può leggere ad AT X 79-150; ne esiste inoltre una traduzione italiana, R. DESCARTES, *Breviario di musica*, a cura di L. ZANOCELLI, Corbo e Fiore, Mestre 1979, cui è ora da aggiungere quella Bompiani all'interno dell'edizione completa delle opere di Descartes. Lo studio più recente sul tema è N. FABBRI, *De l'utilité de l'harmonie". Filosofia, scienza e musica in Mersenne, Descartes e Galileo*, Edizioni della Normale, Pisa 2008, la quale dedica inoltre un intero capitolo a Galileo, a sua volta grande cultore della materia (il padre, Vincenzo, è poi anche uno dei padri della musica barocca e, in un certo senso, il fondatore dell'opera moderna).

tutta la sua esistenza.⁵⁵ Descartes mirava così a spogliare il corpo di tutte le sue antiche facoltà vitali, per potervi riconoscere infine soltanto una “macchina di fango” semovente, un automa messo in moto dal solo calore del cuore.⁵⁶

L'esigenza epistemologica e metafisica era quella di sottoporre alle stesse leggi fisiche l'intero mondo materiale, rifiutandosi di riconoscere nell'organismo una sorta di stato nello stato, soggetto a norme proprie.⁵⁷ Le leggi di natura dovevano valere uniche e identiche per tutti gli enti corporei: Descartes rimarcava che, quando si diceva che un organo danneggiato già stava iniziando a “deviare dalla propria natura” oppure che, morto l'animale, si poteva parlare soltanto “per omonimia” di quell'organo, quello cui si stava facendo ricorso era in realtà un concetto tutto estrinseco di natura, imposto

55 Le ricerche fisiologiche di Descartes sono raccolte in AT XI, e il tema ritorna continuamente anche nell'epistolario. Il *Traité de l'Homme* assumeva come punto di partenza l'individuo adulto, e quindi un corpo ormai pienamente sviluppato, di cui rimanevano da descrivere le proprietà; Descartes, tuttavia, aveva sempre avvertito l'esigenza di studiarne la generazione, fedele al principio che era proprio attraverso la comprensione della formazione di un fenomeno che se ne poteva comprendere la natura (per gli organismi non meno che per il cosmo); cfr. *Discours de la méthode* 5, AT VI 45-46; a Mersenne, 9 marzo 1639, AT II 525-526: “nel *Mondo* avevo preso il corpo di un animale già interamente formato, accontentandomi di mostrarne le funzioni, ma adesso, se lo dovessi riscrivere, mi impegnerei a indicare anche le cause della formazione e della nascita di quell'animale”. La morte non gli permise di completare il disegno iniziale dei *Principia*, in cui avrebbe finalmente assolto questo compito; ci rimangono tuttavia pagine e pagine di notazioni anatomiche sparse, dei periodi più disparati, e un importantissimo trattatello degli ultimi anni, con ogni probabilità il brogliaccio di una delle parti mancanti dei *Principia* – per quanto non è da escludere che dovesse rimanere tale per sempre; cfr. *Conversazione con Burman* (16 aprile 1648), AT V 170-171: “quest'inverno [Descartes] aveva lavorato ad un *Animalis Tractatu*, in cui voleva limitarsi a spiegare la funzioni dell'animale, ma si rese conto che gli era quasi impossibile farlo senza trovarsi nella necessità di spiegare la formazione dell'animale *ab ovo*; si era accorto, però, che la poteva derivare dai suoi stessi principi, così da spiegare il perché dell'occhio, del naso... Ma non volendo dedicarsi ad un'indagine così vasta, e così aveva rinunciato (*supersedit*) a scrivere il trattato”. Si tratta senza dubbi della *Description du corps humain*, la quale contiene inoltre una lunga digressione sulla formazione del feto, un tema già affrontato nelle *Cogitationes circa generationem animalium*; per i problemi di datazione, cfr. AT XI 219-222, 501-504. Un tentativo di ricostruire le parti mancanti dei *Principia* a partire dai testi editi ed inediti in S. GAUKROGER, *Descartes' System of Natural Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press 2002.

56 Sul significato filosofico profondo che la teoria della circolazione sanguigna di Harvey andò ad assumere in Descartes, cfr. E. CASSIRER, *Cartesio e l'unità della scienza*, in ID., *Dall'umanesimo al Rinascimento*, La Nuova Italia, Firenze 1967, pp. 234-236; il saggio era originariamente apparso con il titolo *Descartes et l'idée de l'unité de la science* nella “Revue de Synthèse” XIV (1937), pp. 7-28. La teoria della circolazione del sangue fu data alle stampe in W. HARVEY, *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, Francofurti, sumptibus Guilielmi Fitzeri, 1628; per ammissione dello stesso Descartes sappiamo che lo consultò proprio mentre stava lavorando al *Traité de l'Homme*; cfr. a Mersenne, novembre o dicembre 1632, AT I 263. Le scoperte di Harvey sulla circolazione del sangue lasciarono un segno profondo nella filosofia naturale di Descartes (come in quella di tutti i contemporanei), che ne parlò sempre come di una “scoperta straordinaria, non credo che in tutta la medicina ce ne siano di più importanti o di più utili”. Le ragioni del

dall'intelletto che andava a paragonare un particolare ente corporeo al suo proprio concetto di fine. Sia che spaccasse il secondo sia che lo si dovesse registrare in continuazione, le molle e i vari contrappesi di un orologio continuavano in tutti e due i casi ad essere soggetti alle stesse e inderogabili norme fisiche, ed era soltanto rispetto ai nostri fini, tutti umani, che potevamo dire che il secondo andava a tradire la sua natura, dato la natura era, in realtà, proprio quell'ordine secondo leggi dei fenomeni fisici.⁵⁸ Le nostre esigenze pratiche rendono del tutto legittimo che si parli di strumenti che non funzionano o di un tendine da operare ma non era per questo, argomentava Descartes, che la filosofia potesse poi fare proprio il concetto di organo e di organismo nell'accezione aristotelica (quali enti definiti dalla funzione cui erano finalizzati), poiché

dissenso vertevano invece sul movimento del cuore, e sulle sue cause, che erano per Descartes “omnia mechanica”, così come erano tutti meccanici gli esperimenti che permettevano di dimostrare la fondatezza della sua spiegazione (a Beverwijck, 5 luglio 1643, AT IV 3-6). L'obiettivo primo di Descartes era di dimostrare infatti che non era necessario fare ricorso a nessuna delle facoltà degli Scolastici, come emerge con chiarezza dalla lunga sezione centrale della quinta parte del *Discours de la méthode* (AT VI 46-55), che è poi anche l'unico testo edito in cui esponga la sua teoria; sull'intera questione, cfr. É. GILSON, *Descartes, Harvey et la Scolastique* in ID., *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien*, Vrin, Paris 1930, pp. 50-101 (in appendice le risposte di Harvey alla teoria cartesiana del moto cardiaco). Per uno studio e una bibliografia più aggiornata dello stesso problema, cfr. M. GRENE, *The Heart and Blood: Descartes, Plenum, and Harvey in Essays on the Philosophy and Science of Rene Descartes*, a cura di S. VOSS, Oxford University Press, Oxford 1993, pp. 324-335.

57 Alcune saggi molto belli sui limiti del determinismo in Descartes si possono leggere in D. GARBER, *Descartes Embodied: Reading Cartesian Philosophy through Cartesian Science*, Cambridge University Press, Cambridge 2001 (tutta la terza parte), che studia il problema della validità generale delle leggi fisiche del moto, posta di fronte alla libertà delle azioni umane. Per Descartes, in effetti, è proprio perché si danno fenomeni che non possono essere ricondotti a cause meccaniche, il primo dei quali è il linguaggio, che possiamo *dimostrare* (e non soltanto supporre) che esistono altre autocoscenze oltre al (nostro) cogito. Sulla differenza tra la concezione del linguaggio di Descartes e quella della logica moderna, che riconosce nella sintassi soltanto una manipolazione di simboli secondo leggi, cfr. J.-P. SERIS, *Language and Machine in the Philosophy of Descartes* in *Essays on the Philosophy and Science of Rene Descartes*, a cura di S. VOSS, Oxford University Press, Oxford 1993, pp. 177-93. La stessa teoria combinatoria era già in Leibniz, il quale infatti non argomentò mai dal linguaggio per dimostrare l'esistenza di altre autocoscenze. C'è persino di più: muovendosi ormai verso un determinismo rigoroso Leibniz andava a negare la possibilità stessa di qualsiasi argomento analogo, che prendesse le mosse da una qualche presunta infrazione delle leggi di natura; il problema troverà la sua formulazione più netta nella terza antinomia della *Critica*.

58 Cfr. *Med.* 6, AT VII 84-85, che vale la pena riportare per esteso: “un orologio, fatto di ruote e di pesi, il quale non indichi le ore correttamente perché costruito male, non osserva meno accuratamente tutte le leggi di *natura* di quanto non faccia un orologio che soddisfi per intero l'intento del costruttore... e tuttavia, se ne consideriamo l'uso per il quale è stato progettato, ho ragione di dire che viene meno alla sua *natura* (*a natura sua deflectere*), e così, allo stesso modo, talvolta mi pare si possa dire lo stesso anche del corpo umano [...] Mi rendo però conto che qui ho usato *natura* secondo due diverse accezioni: in quest'ultimo caso, infatti, *natura* non è altro che una designazione che dipende dal mio pensiero, che paragona un uomo malato e un orologio difettoso con l'idea di un uomo sano e di un

così facendo si sarebbe andati a scindere la biologia dalla fisica meccanica.⁵⁹

È pertanto in piena consapevolezza e forte di tutta la propria filosofia che Descartes poteva andare a concludere che il paragone dell'occhio con la camera oscura lo si doveva prendere alla lettera, perché quest'analogia, così preziosa, adombrava in effetti un'identità di principio. La nuda estensione quantificata era difatti l'essenza comune a tutti gli enti materiali, agli organi⁶⁰ e agli organismi non meno che ai corpi privi di vita, dato che questa vita non era nient'altro che un particolarissimo tipo di moto, per quanto complesse ne potessero essere le equazioni. L'unico accorgimento da osservare in questo esperimento era perciò che non si andasse ad alterare la forma esteriore dell'occhio, perché, così facendo, si sarebbe modificato anche il cammino della luce al suo interno.⁶¹ Lo studio delle proprietà di rifrazione dei raggi luminosi, applicate al cristallino e all'occhio nel suo complesso, permette infine di rendere perfettamente intelligibile la formazione dell'immagine retinica, e legittimava quindi che si estendesse all'occhio umano ancora nell'orbita, e vivente, quanto si era osservato sul mezzo uovo applicato al bulbo oculare di un bue morto.⁶²

orologio ben funzionante: questa designazione è pertanto estrinseca alla cose di cui viene detta. Nel primo caso, invece, con *natura* intendevo qualcosa che si trova effettivamente in quelle cose, e che contiene quindi in sé una certa verità". Da leggere con in mente il passo che lo precede, ad AT VII 80: "per *natura*, da un punto di vista generale, non intendo altro che Dio stesso o l'ordine delle cose create da lui istituito" (tutti i corsivi sono miei).

- 59 Il problema si complica tuttavia, e di molto, quando si considerano i corpi dotati di anima, com'è per l'uomo, perché allora le patologie del corpo possono trarre in inganno, talvolta persino necessariamente, e pareva allora difficile conciliare questi errori sistematici con la tesi cartesiana della veridicità divina; è proprio a quest'ordine di difficoltà che mirava a rispondere l'ultima parte della sesta meditazione; cfr. AT VII 83-89. Per un'analisi del problema e, più in generale, dell'intera fisiologia di Descartes, cfr. DES CHENE, *Spirits and Clocks. Machine and Organism in Descartes*, Cornell University Press, Ithaca-London 2001. Cfr. A. C. CROMBIE, *The Mechanistic Hypothesis and the Scientific Study of Vision* cit..
- 60 Descartes, assai significativamente, parla assai di rado degli "organi", e li indica piuttosto come "parti" e persino come "luoghi" (*lieu, endroit*) del corpo, rispettando così anche nelle scelte di vocabolario la sua riduzione ad una semplice porzione di materia (a sua volta, perciò, ulteriormente divisibile); cfr. *Regulae* 12, AT X 412; *Principia* I 46, AT VIII 22; a Mersenne, 24 dicembre 1640, AT III 264.
- 61 Cfr. *Dioptrique* 5, AT VI 116-17: "purché facciate in modo che l'occhio mantenga la sua forma naturale (proporzionata alla distanza di quegli oggetti): infatti, anche a premerlo appena un po' di più o un po' di meno di quello che si deve la figura [sulla retina] si farà meno distinta". Qualche dritta di laboratorio su come conservare l'occhio nella già citata lettera a Mersenne; cfr. a Mersenne, 31 marzo 1638, AT II 87-88.
- 62 Cfr. *Dioptrique* 5, AT VI 124: "dopo aver visto questa figura nell'occhio di un animale morto, ed averne considerato la cause, non si può dubitare che se ne formi una del tutto simile nell'occhio di un uomo vivo". Descartes precisa che, per quanto pretenda di rendere conto delle operazioni animali in termini di pura meccanica, non intende però negare loro "quello che è chiamata volgarmente vita, anima corporea, senso organico", ché, anzi, è proprio nella definizione esatta di questi concetti che consiste il nocciolo dell'intera questione; *Responsiones* 6, AT VII 426.

§4. Dalla similitudine all'isomorfismo.

L'immagine retinica, ridotta così a puro fenomeno ottico, era diventata quindi un ente fisico del tutto sussistente in sé, il quale esisteva indipendentemente dal soggetto percipiente non meno che dall'oggetto che l'aveva originariamente causata.⁶³ Gli archi di circonferenza dell'ottica geometrica erano infine andati a prendere corpo e sostanza sulla superficie della retina e Keplero avvertì con forza l'esigenza di distinguere, anche a livello lessicale, tra gli oggetti della percezione visiva in quanto fenomeni psicologici e la loro corrispondente base fisiologica.⁶⁴ In questa accezione, tutta materiale, Descartes poteva così continuare a parlare di specie, di immagini e di impressioni, e a valersi dell'intero vocabolario scolastico, fatta come unica eccezione *similitudo*.⁶⁵

63 Cfr. AVP 170: "L'immagine retinica, la quale ha un'esistenza separata da quella dell'oggetto che la causa... si trova impressa sugli spiriti, ed è proprio questa impressione a determinare la visione".

64 La distinzione lessicale è in un'importantissima definizione del quinto capitolo dei *Paralipomena*: "Poiché fino a qui con *imago* si è indicato un ente di ragione, chiameremo ora *picturae* le figure degli oggetti che esistono realmente sulla carta o su qualche altra superficie" (AVP 193); cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit, p. 202. Con *imago*, a dire il vero, Keplero intende la sola percezione erronea, confinandola quindi all'inganno dell'immaginazione che distorce il dato sensibile (e da cui il nome), secondo un uso ormai tecnico negli studi di catottrica e di diottrica; cfr. AVP 61. Si vedrà poi come Descartes forzerà questo concetto – non il termine, tuttavia – per dimostrare che la percezione in quanto tale, la veridica non meno dell'illusoria, è sempre il prodotto della facoltà spontanee dell'animo (tra cui proprio l'immaginazione). La differenza fondamentale sarà allora da cercare tra l'idea mentale e la materiale (causata, quest'ultima, dall'immagine retinica), ed è questa distinzione categoriale, riconducibile da ultimo al dualismo, che sarà imposta da Descartes alla filosofia moderna. Al di là di tutte le oscillazioni e traversie di vocabolario la distinzione è nettissima in tutti i filosofi successivi e diventerà uno dei cardini della teoria della percezione di Berkeley: "Le immagini, dunque, possono essere intese in un duplice senso, visto che sono di due specie distinte ed eterogenee: le une consistono in luce, ombra e colori; le altre, non sono propriamente immagini, ma figure proiettate sulla retina. Di conseguenza, riserverò il termine *pictures* per le prime, e queste ultime le chiamerò *images*. Le prime sono visibili, e costituiscono gli oggetti peculiari della vista. Le seconde sono così diverse, che un uomo cieco dalla nascita può benissimo concepirle e comprenderle"; cfr. G. BERKELEY, *The Theory of Vision, or Visual Language, shewing the immediate presence and providence of a Deity, vindicated and explained* (1733), §51; trad. it. in G. BERKELEY, *Opere filosofiche*, a cura di S. PARIGI, Utet, Torino 1996, p. 514. Berkeley mirava qui a sciogliere alcune oscurità causate dal suo uso ambiguo di *visible appearance* nel precedente *Essay Towards a New Theory of Vision* (1709); cfr. *Ibid.*, p. 123 n. 3.

65 Cfr. a Meyssonier, 29 gennaio 1640, AT III 19-20: "e le due specie (*espèces*) che giungono dai due occhi, dalla due orecchie e via dicendo, si vanno ad unire in qualche parte del corpo, là dove l'anima si può rivolgere ad esse... le specie (*espèces*) che si conservano nella memoria"; la stessa espressione ricorre poi in AT III 47, una sorta di lettera gemella a Mersenne, 1 aprile 1640. In una versione più tarda parlerà invece di "*images ou autres impressions*", riservando il primo termine ai soli stimoli di origine visiva, e andando invece a raccogliere sotto il secondo tutti quelli che provengono dagli altri organi, non soltanto di senso (e parrebbe pertanto legittimo assumerlo per indicare gli stimoli sensibili in generale); cfr. *Passions de l'ame* I 32, AT X 352-53.

L'obiettivo di Descartes, in effetti, era proprio di dimostrare che non era necessario supporre nessuna somiglianza tra l'oggetto, l'immagine retinica e la corrispondente idea mentale per poter rendere conto dell'atto percettivo – quello che era invece, lo si è visto, il presupposto comune a tutte le precedenti teorie della percezione. Quand'anche la similitudine tra l'oggetto e le *species* fosse stata perfetta, obiettava Descartes, sarebbero infatti stati necessari di nuovo degli occhi per poterle vedere, tutti mentali, e quindi degli altri occhi ancora e poi ancora, cosicché non poteva esser certo questa la via da seguire per render ragione del processo visivo.⁶⁶ Perfetta, per di più, non lo era affatto, e per quanto qualche vaga somiglianza continuasse pure a sussistere, ed era Descartes per primo a notarlo,⁶⁷ si era ormai presa chiara coscienza del dissidio latente tra le immagini ottiche, oggetto della teoria geometrica della visione, e le *similitudines* percettive dei filosofi, cosicché era ormai quasi soltanto per amore di tesi che ci si poteva affannare per ricondurre di nuovo a queste ultime anche le immagini retiniche, invertite. Era piuttosto un'epistemologia del tutto nuova quella che pareva richiesta dalle nuove scoperte dell'ottica.

A partire da Alhazen, come si è visto, il problema principe dell'ottica geometrica era stato quello di definire una corrispondenza biunivoca tra i punti del campo visivo e il punti della superficie sensibile dell'occhio. C'era tuttavia una richiesta ulteriore, e imprescindibile: questa corrispondenza doveva essere ordinata, in modo da far sì che le relazioni tra i vari punti del campo visivo potessero continuare a sussistere, immutate, anche tra i punti del cristallino così come, più tardi, della retina. Se era tra Aldebaran e Sirio che bisognava cercare la cintura di Orione nella volta celeste, lo stesso doveva valere per i punti corrispondenti nell'emisfero oculare; poiché la cintura divideva a metà la costellazione, con Rigel da una parte, Betelgeuse e Bellatrix dall'opposta, i raggi luminosi dovevano essere rifratti in modo da continuare a preservare queste stesse relazioni tra i punti della retina. Queste relazioni possono essere preservate da un'immagine invertita non meno che da un'immagine correttamente orientata, così come nella mano destra non meno che nella sinistra l'indice è compreso tra il pollice e il medio, e l'unghia del mignolo arriva sempre, grossomodo, alla seconda falange dell'anulare. È soltanto quando le si passa a considerare come parti di uno stesso spazio (come in effetti sono) che diventa possibile definirne l'orientamento reciproco, e osservare così che l'immagine retinica e la volta celeste sono, l'una rispetto all'altra, del tutto invertite. Anche in questo caso, tuttavia, sarebbe sufficiente che la corrispondenza tra le due tenesse conto di questa inversione perché fosse possibile ricostruire la prima

66 Cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 130: “ora, anche se questa figura, arrivando in tal modo fino all'interno della nostra testa, conserva ancora qualche somiglianza con gli oggetti (*quelque chose de la ressemblance*) da cui procede, non dobbiamo tuttavia credere per questo... che sia in virtù di questa somiglianza che questa figura ci permette di percepire, come se ci fossero degli altri occhi ancora nel nostro cervello, e fosse proprio grazie a questi che la possiamo percepire”. Nei paesi di lingua inglese l'errore è celebre come *homunculus fallacy*, e molti degli studiosi pretendono che ne sia caduto vittima lo stesso Descartes, il quale avrebbe finito per fare della sua anima una sorta di spettatore della ghiandola pineale, così si fosse trovata anche quella nella camera oscura ad osservare il fondo dell'occhio di bue (ne esiste pure una variante in teoria della mente, nota appunto con il nome di *cartesian theater*).

67 Cfr., oltre alla citazione precedente, *Dioptrique* 5, AT VI 129: “da ciò è manifesto che si forma, sulla superficie interna del cervello... una figura abbastanza simile (*assés semblable*) agli oggetti”.

dalla seconda, e viceversa, e già Keplero aveva osservato che l'opposizione perfetta era l'unica a permettere che la corrispondenza biunivoca tra i punti della retina e quelli del campo visivo fosse governata da una relazione costante e oltremodo semplice, il che non sarebbe mai stato possibile se l'immagine retinica fosse stata soltanto invertita, come in uno specchio, o semplicemente capovolta.⁶⁸

Questa relazione non era tuttavia mai stata colta nella sua piena purezza formale poiché la filosofia della percezione aveva posto una condizione ulteriore sull'essenza metafisica dei suoi termini: essendo le *species* il tramite della percezione dell'oggetto, era d'obbligo che queste gli fossero simili, colore a colore, luce a luce, e lo stesso per tutte le forme – le *species* e gli oggetti dovevano pertanto essere omogenei, perché era appunto quando si spezzava questa similitudine che si finiva per incappare negli errori dei sensi.⁶⁹ Oltre a questo postulato sulla natura degli elementi del dominio e del codominio questa teoria epistemologica finiva poi per vincolare la stessa corrispondenza biunivoca, andando ad escludere tutte quelle relazioni che non consentivano all'immagine di preservare l'orientamento dell'oggetto, ed era stato proprio questo vincolo, lo si è visto, ad ostacolare per secoli la scoperta della percezione retinica.

L'obiettivo dichiarato della teoria fisica e fisiologica di Descartes era di provare che era possibile lasciar cadere senza difficoltà l'onere della similitudine tra l'oggetto e la *species* – nonché, di nuovo, tra questa e la corrispondente immagine cerebrale – e che pure i precedenti vincoli sulla relazione di corrispondenza dovevano essere grandemente allentati.⁷⁰ La metafisica sarebbe poi andata ad escludere di principio questa presunta

68 Cfr. AVP 206: “si dice che due luoghi sono *perfettamente opposti* quando le rette che collegano punti opposti di quei luoghi si intersecano tutte nello stesso punto, il che non potrebbe avvenire se l'immagine fosse soltanto capovolta... [perché allora] la superficie interna dell'occhio finirebbe per essere direttamente opposta agli oggetti oggetto soltanto in alcuni punti, ma non in altri”. In realtà la relazione sarebbe costante anche se l'immagine fosse soltanto invertita – in senso orizzontale o verticale non importa – ma allora sarebbe necessario determinare l'opposizione rispetto ad una retta anziché ad un punto. Il ragionamento di Keplero è però piuttosto ellittico, e potrei averlo frainteso.

69 La possibilità delle illusioni percettive era perciò stesso da intendere, secondo gli Scolastici, come un ulteriore argomento a favore della teoria delle *species*; cfr. D. PERLER, *Descartes, critique de la théorie médiévale des species* cit., p. 146; O. GAL. - R. CHEN-MORRIS, “Baroque Optics” cit. (di cui è però da aggiustare il tiro).

70 Cfr. *Dioptrique* 4, AT VI 112: “È necessario prestare grande attenzione a non supporre che l'anima, per percepire, abbia bisogno di contemplare delle immagini che gli oggetti invierebbero fino al cervello, come pensano in genere i nostri Filosofi... Infatti, poiché questi Filosofi, delle immagini, non considerano altro se non che devono avere una certa somiglianza con gli oggetti che rappresentano, gli è poi del tutto impossibile spiegare come queste possano essere formate dagli oggetti, ricevute dagli organi dei sensi esterni e trasmesse poi, attraverso i nervi, fino al cervello. E l'unico motivo che hanno avuto per supporle è che hanno osservato come il nostro pensiero sia indotto con grande facilità da un dipinto a raffigurarsi (*concevoir*) l'oggetto che vi è disegnato, e così è sembrato loro che fosse sempre grazie ad alcuni piccoli dipinti, formati dagli oggetti nella nostra testa, che il nostro pensiero era in grado di concepirli. Ma dobbiamo renderci conto che non sono soltanto le immagini a poter stimolare (*exciter*) il nostro pensiero, ma anche i segni e le parole, ad esempio, i quali non assomigliano in nessun modo alle cose che significano”. L'argomentazione filosofica di Descartes è fortunatamente indipendente dall'esattezza (o anche solo la plausibilità) della sua ricostruzione storica della teoria antica e poi scolastica

perfetta similitudine tra la nostra idea dell'oggetto e l'oggetto stesso, così com'era in realtà, restringendola alle sole proprietà fisiche (quantificabili). A distinguere con nettezza i due termini dell'atto percettivo era stato l'idealismo, il quale aveva messo in questione l'identità dell'oggetto che causava la percezione e dell'oggetto proprio della percezione in quanto tale da cui prendeva le mosse la teoria di Aristotele – e da cui si pretendeva di dedurre l'esigenza che la similitudine si preservasse attraverso tutti gli stadi dell'atto percettivo.⁷¹ L'intento era di andare così a dimostrare che la similitudine non era soltanto un presupposto eccessivamente rigido, una cautela antica e ormai inutile da abbandonare in nome della nuova scienza, ma che si trattava piuttosto (insieme all'ilomorfismo) dell'errore più grave della filosofia aristotelica.

Era infatti in termini di isomorfismo, anziché di similitudine, che Descartes stava cercando di riscrivere il processo visivo, facendo di questo concetto il nuovo cardine della sua filosofia della percezione. Se ci si limita allo studio dell'aspetto puramente formale delle relazioni che intercorrono tra i domini di oggetti che costituiscono i diversi stadi del processo visivo, pare infatti chiaro che Descartes avesse di mira proprio quello che, con voce moderna, chiameremmo senza dubbio *isomorfismo*, vale a dire una corrispondenza biunivoca delle relazioni che intercorrono tra gli elementi di questi insiemi.⁷² Gli elementi dei primi di questi sono tutti enti materiali (corpo fisico, immagine retinica, immagine cerebrale, idea materiale): l'isomorfismo, di conseguenza, è definito tra insiemi distinti di parti della stessa materia estesa quantificata, tra cui vige pertanto la più perfetta identità di essenza. A partire dal proprio dualismo metafisico Descartes deduce invece uno scarto categoriale, e incolmabile, tra l'idea materiale, che si forma sulla superficie della ghiandola, e l'idea mentale in quanto atto di pensiero (e dotata quindi di una realtà formale non fisica). La tesi dell'epistemologia di Descartes è che, nonostante ciò, tra le due continua pur sempre a sussistere un preciso isomorfismo, il quale determina l'oggetto intenzionale dell'atto di pensiero (la realtà oggettiva dell'idea).⁷³ Lo sforzo maggiore della filosofia cartesiana della percezione sarà allora

della visione, che potevano poggiare su qualcosa di più solido di una qualche vaga analogia con i dipinti. A portare Descartes a questa semplificazione quasi ridicola non è tuttavia la sola intenzione polemica, né tantomeno la sua consueta indifferenza bieca per la storia – pure quella innegabile – è piuttosto l'intento di estirpare le cause psicologiche soggettive, irriflesse, che portavano i suoi contemporanei a ritenere ancora plausibile questo modello e che gli pareva poggiassero da ultimo su una semplice suggestione indotta dalla pittura e sulle “*opinions desia receues*”.

- 71 Secondo Descartes il processo visivo era pertanto da articolare nei seguenti stadi: all'origine è un oggetto fisico, un corpo esteso; il quale causa un'immagine retinica; che è poi trasmessa fino alle cavità cerebrali; e che determina quindi un'impressione sulla ghiandola pineale; è questa, infine, ad essere esperita come oggetto della coscienza (come si vedrà, il costituirsi dell'oggetto dell'esperienza – quest'ultimo passaggio – è in realtà notevolmente più complesso e articolato).
- 72 Il compito della fisica, della fisiologia e della teoria della conoscenza sarà allora quello di andare a costruire effettivamente questo isomorfismo (ad essere precisi: di definire le condizioni materiali e psicologiche della sua possibilità), trasformando in realtà concreta quella che rimane per ora un'astratta relazione formale.
- 73 Il luogo classico della teoria cartesiana delle idee è la sezione centrale della terza *Meditazione*; cfr. AT VII 40-45. La letteratura sul tema è, ovviamente, sterminata; un'introduzione molto chiara in D. PERLER, *Repräsentation bei Descartes*, Klostermann,

proprio quello di andare a dimostrare che quelle impressioni, cieche, e quegli urti sono nondimeno capaci di dare vita in noi al variopinto mondo dei fenomeni.⁷⁴

Per quanto si compulsino gli scritti di Descartes non riesce però mai di trovare una qualche definizione del concetto di isomorfismo, per quanto vaga, anzi, nemmeno esiste un termine proprio per indicarlo, cosicché la pretesa di imbrigliare con questo concetto la sua intera filosofia della percezione non può che sembrare, a tutta prima, una forzatura violenta e del tutto ingiustificata. Tuttavia, nonostante Descartes non abbia mai coniato, o anche soltanto accolto, un qualche termine specifico per indicare questo concetto e non abbia neppure mai avvertito l'esigenza di definirlo – ma in fondo era proprio la sua teoria della conoscenza a fargli guardare con sospetto alla presunta trasparenza esplicativa delle definizioni⁷⁵ – quest'isomorfismo serpeggia nondimeno in moltissimi dei suoi scritti, contrapposto esplicitamente alla similitudine della teoria antica. Per provarne la forza Descartes aveva voluto concedere agli Scolastici ogni cosa, persino che fossero le *species* stesse ad andare a incidersi direttamente sul cervello, con l'obiettivo dichiarato di mostrare che, pure in questo caso, del tutto fittizio, la similitudine non sarebbe stata per nulla necessaria, anzi, si sarebbe rivelata persino fuorviante:

Se, per allontanarci il meno possibile dalle opinioni comunemente accolte, preferiamo ammettere che gli oggetti che percepiamo inviino sul serio le loro immagini fin dentro al nostro cervello è per lo meno il caso di osservare che nessuna immagine deve assomigliare in tutto e per tutto agli oggetti che *rappresenta* – ché allora non ci sarebbe più nessuna distinzione tra l'oggetto e la sua immagine. È sufficiente infatti che assomigli agli oggetti in poche cose, e spesso la perfezione di tali immagini consiste proprio nel fatto non vi assomiglino tanto quanto potrebbero. Basta che osserviate le stampe, le quali non sono che un po' d'inchiostro buttato qua e là su un pezzo di carta, e che pure ci *rappresentano* foreste, e città, e uomini e battaglie persino e tempeste, per quanto,

Frankfurt a.M. 1996. Una disamina estremamente accurata e recente della letteratura critica di lingua inglese sul tema si può invece leggere in R. DE ROSA, *Descartes and the Puzzle of Sensory Representation*, Oxford University Press, Oxford 2010.

74 Poiché la tesi è che la relazione di corrispondenza sia sempre la stessa è del tutto irrilevante tenere conto di quali siano i due domini presi in considerazione nelle citazioni riportate in seguito (se l'isomorfismo sia tra l'oggetto e la sua immagine retinica o piuttosto tra quest'ultima e l'idea materiale).

75 Già nelle prime *Regulae* Descartes aveva attaccato con forza la teoria scolastica della conoscenza del concetto, fondata sulla determinazione e delimitazione del genere per mezzo di una differenza specifica espressa poi nella definizione; cfr. *Regulae* 12, AT X 426: “Come si può credere che non stiano usando parole magiche, dotate di una qualche forza occulta e che a noi mortali non è dato di comprendere, quando dicono che moto – il moto, una cosa quanto mai evidente a chiunque – *esse actum entis in potentia, prout est in potentia*? chi è che le capisce queste parole? c'è qualcuno che non sa che cos'è il moto? chi è che non si accorge che stanno cercando il nodo nel giunco?”; cfr. *Principia* I 10, AT VIII 8. A differenza del moto l'isomorfismo non rientra, ovviamente, tra le *naturae simplices* oggetto dell'intuizione intellettuale, ma è l'intera epistemologia cartesiana a congiurare compatta contro le definizioni, ché sarà infatti soltanto nei *Principia*, scritti con il preciso intento di sconfiggere con le sue stesse armi la filosofia gesuita, che si potranno leggere le definizioni di alcuni dei concetti chiave delle *Meditationes*, basti pensare a quelli di percezione chiara e di distinta; cfr. *Principia* I 45, AT VIII 21-22.

dell'infinità di qualità diverse che ci fanno concepire (*concevoir*) negli oggetti che ci raffigurano non c'è che la figura cui, propriamente, assomigliano.⁷⁶ Anche questa somiglianza è poi molto imperfetta, dato che è su una superficie completamente piatta che quelle ci rappresentano corpi ora in rilievo, in primo piano, ora sullo sfondo, e spesso, *seguendo le regole della prospettiva*, è agli ovali che ricorrono per *rappresentarci* i cerchi, piuttosto che ad altri cerchi, e così ai rombi per rappresentare i quadrati, e così via per le altre figure; cosicché spesso, per essere più perfette come immagini e *rappresentare* in modo migliore un oggetto non devono assomigliargli per nulla.

È perciò il caso di pensare che lo stesso valga anche per le immagini che si formano sul nostro cervello e che ci rendiamo conto che l'unico punto in questione è di capire come queste possano fornire all'anima il mezzo di sentire tutte le diverse qualità degli oggetti cui si riferiscono (*ausquels elles se rapportent*), non di sapere come facciano ad assomigliarvi.⁷⁷

L'immagine retinica, come poi quelle cerebrale, non è difatti in virtù della loro supposta somiglianza con gli oggetti che ci rendono capaci di percepirla: perché possano fare da tramite della percezione è infatti sufficiente che siano in grado di rappresentarli. L'ideale regolativo della teoria della percezione di stampo aristotelico rimaneva la perfetta identità con l'oggetto⁷⁸ – la quale, seppure malamente e in forma soltanto dimidiata, continuava a sopravvivere ancora nella similitudine – ma sarebbe stato sufficiente portare a rigore il concetto di immagine (cerebrale non meno che retinica)

76 Il contrasto implicito è tra la forma dell'oggetto e le qualità sensibili che sfuggono al dominio della scienza fisica (Descartes potrebbe sentirsi legittimato ad escludere il moto dalle proprietà del corpo che possono essere rappresentate in un dipinto, ma forse si tratta soltanto di una lacuna dell'esempio). È della più grande importanza notare che la differenza tra le due classi di proprietà non è di grado, ma di specie, poiché è soltanto tra la forma dell'oggetto e quella della sua raffigurazione prospettica che è possibile instaurare, in senso proprio, una comparazione, essendo le due figure omogenee – e la quale permetterà poi di determinare se la similitudine è stata o meno rispettata – mentre i colori (così come tutte le qualità tattili) sono semplicemente “suggeriti” dal tratteggio dell'inchiostro nero delle *taille-douces*: sarebbe una bella stortura, in effetti, dire che i colori di una veste incisa non sono abbastanza cangianti. Descartes è ricorso alle acqueforti, piuttosto che a una qualche pittura policroma, con l'intento preciso di dare rigore al proprio confronto; la tesi ultima della sua epistemologia sarà difatti che soltanto i sensibili di cui abbiamo un'idea chiara e distinta (i comuni, quelle che saranno poi le qualità primarie) sono simili alla vera natura fisica dell'oggetto, mentre tutte le restanti qualità sensibili (i propri, le secondarie) non corrispondono in alcun modo alla sua costituzione materiale effettiva. Oltre all'idea in senso formale lo stesso vale, ancor prima, dell'idea materiale, la quale non è certo giallastra o morbida o asprigna, ma è un'incisione (in senso proprio) sulla superficie della ghiandola pineale, tracciata dalle particolari caratteristiche fisiche dei fasci di spiriti che si dipartono da quella; cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 130, dove Descartes parla appunto dei “*mouvements par lesquels elle est composée*”, ribadito ancora nelle *Notae in programma* del 1647; cfr. AT VIII 359. Per sottrarsi alle possibili confusioni che derivano dal modello pittorico Descartes andrà a paragonare le idee materiali alle pagine di un poema, che si distinguono soltanto per qualche segno di inchiostro e che pure suscitano in noi le passioni più diverse; cfr. *Principia* IV 197, AT VIII 320-21, che complica questo passo della *Dioptrique* con il paragone giovanile di *Regulae* 12; AT X 413-14.

77 *Dioptrique* 4, AT VI 112-13 (enfasi mie).

78 *Ibid.*: “allora non ci sarebbe più nessuna distinzione tra l'oggetto e la sua immagine”.

per prendere atto che questa condizione regolativa non avrebbe mai potuto essere soddisfatta, e per ragioni di principio. Che si andassero ad imprimere sulla lente del cristallino, sulla membrana retinica o sulla pelle esterna dell'organo del senso comune le *species* rimanevano pur sempre figure piane incise a tratti leggeri su di una superficie bidimensionale, ed era quindi impossibile che potessero rendere nella sua concreta pienezza il mondo solido degli enti materiali. Perché i colori e l'intera tavolozza di sensibili propri che rivestiva la nuda estensione potessero impressionare queste superfici materiali era poi necessario ridurre anche questi a tipi diversi di urto, così com'erano i differenti colpi dello stesso bulino a rappresentarci le differenti consistenze dei tessuti e l'intricato gioco delle ombre. Purché potessero continuare a restituirci l'oggetto, queste impressioni cieche sulla superficie bidimensionale degli organi di senso – perché soltanto questo erano ormai le *species* – si trovavano costrette a distorcerlo ad arte, a deformarne in rombi i quadrati e i cerchi in ellissi, con l'unica speranza di riuscire a conservare almeno un'ultima parvenza di quella similitudine che proprio allora stavano andando, esse stesse, a distruggere.

Il rapporto di rappresentazione, al contrario, non si fondava sull'identità delle proprietà del mezzo e di quelle dell'oggetto (la quale, perfettamente realizzata, si sarebbe risolta infine nell'identità in senso stretto tra i due), ma sulla corrispondenza ordinata di parte a parte. Il modello pittorico della visione poteva forse trarre in inganno, ed era pertanto opportuno rivolgersi ad altri domini sensoriali e persino al linguaggio, poiché “dobbiamo renderci conto che non sono soltanto le immagini a poter stimolare (*exciter*) il nostro pensiero, ma anche i segni e le parole, ad esempio, i quali non assomigliano in nessun modo alle cose che significano”.⁷⁹ E pareva persino che sarebbe stato sufficiente spingere un poco più a fondo l'analogia con le rappresentazioni pittoriche per mostrare l'inadeguatezza del concetto di *similitudo*.

Sembrerebbe pertanto che fosse da rivolgersi al concetto di rappresentazione, piuttosto che a quello di isomorfismo, per fare luce sulla filosofia cartesiana della conoscenza sensibile.⁸⁰ Per quanto non sia mai andato a teorizzarlo in modo esplicito è

79 Cfr. *Dioptrique* 4, AT VI 112; *Monde* 1, AT XI 3-5. Descartes sviluppa la propria teoria della visione *in parallelo* a quella della percezione tattile proprio perché gli pare più facile dimostrare che le idee materiali di questo senso non richiedono, per andarsi a formare, nessun passaggio materiale effettivo dall'oggetto fino al cervello, così come gli pare quasi immediato persuadere il lettore che le corrispondenti qualità sensibili non sono in alcun modo simili ai loro oggetti; cfr. *Ibid.*, 112-13: “Allo stesso modo, i corpi toccati da un cieco con il suo bastone... non gli inviano senza dubbio proprio nulla; muovono tuttavia in modo diverso il bastone a seconda delle loro diverse qualità, e vanno a muovere così anche i nervi della sua mano e quindi le parti del cervello da cui questi nervi provengono. Ed è questo che dà alla sua anima l'occasione di sentire *tante* diverse qualità in questi corpi *quante* sono le varietà di movimenti che questi causano nel suo cervello” (enfasi mie). Sarebbe tuttavia un grave errore, anzi, un fraintendimento bello e buono di tutta la sua intera teoria della percezione, dire che il progetto di Descartes è la *riduzione* della vista al tatto, come si sente ancora dire qualche volta.

80 Come fanno, ad esempio, A. W. MACKENZIE, “Descartes on Sensory Representation: A Study of the Dioptrics”, *Canadian Journal of Philosophy*, Supplementary Volume 19 (1990). M. D. WILSON, “Descartes on the Representationality of Sensation”, in *Central Themes in Early Modern Philosophy – Jonathan Bennett Festschrift*, a cura di M. KULSTAD - J. COVEL, Hackett Indianapolis 1990, pp. 1-22; ID., “Descartes on Sense and

difatti al concetto di rappresentazione che Descartes pare rivolgersi quando affronta quest'ordine di questioni; dico pare, perché in effetti di rappresentazione si parla poco, o quasi nulla, per quanto si dica a più riprese che le idee “rappresentano” i loro oggetti, e lo stesso delle *species*. Tuttavia, quando si vanno ad interrogare questi passi per estrapolarne una qualche definizione del concetto, non fosse altro una sua caratterizzazione operativa, si nota che Descartes specifica quasi sempre alcune condizioni ulteriori, sempre le stesse, nascoste a volte in una correlativa, a volte accennate di sfuggita in un inciso.⁸¹

Perché la relazione di rappresentazione potesse infatti andare a svolgere, all'interno di questa spiegazione del processo percettivo, quello stesso ruolo ch'era già stato di quella di somiglianza nella filosofia aristotelica, era assolutamente necessario che questa corrispondenza preservasse intatta la ricchezza multiforme dell'oggetto. Le relazioni che valevano tra le parti del primo oggetto non potevano ingarburgliarsi le une con le altre, fino a sfigurarle e renderle irriconoscibili, perché allora non avremmo mai potuto rivolgerci a questa sua rappresentazione per ricostruirlo, cosicché nemmeno avrebbe avuto più senso parlare, propriamente, di una rappresentazione. Le parti che nel primo oggetto erano diverse dovevano continuare a rimanere distinte anche nel secondo, per quanto fosse soltanto la differenza tra queste proprietà a dover essere preservata, non le proprietà stesse (sensibili), come pretendeva invece la teoria di Aristotele. Perché questa corrispondenza potesse poi essere accettata in quanto tesi filosofica e come ipotesi scientifica era inoltre necessario che fosse governata da leggi costanti, e che le si andasse infine a definire nel dettaglio, ché soltanto allora si sarebbe potuto scacciare una volta per tutte la similitudine antica. Come le deformazioni ad arte dei pittori non sono dettate dai capricci dell'estro ma governate piuttosto dai rigorosi principi della prospettiva (la quale, proprio in quegli anni, aveva finalmente trovato la sua fondazione rigorosa nella geometria proiettiva di Desargues),⁸² così lo stesso deve valere, e con

"Resemblance", in *Reason, Will, and Sensation. Studies in Descartes's Metaphysics*, a cura di J. COTTINGHAM, Clarendon Press, Oxford 1994, pp. 211-228.

81 Limitandosi ai passi appena citati: “è questo che dà alla sua anima l'occasione di sentire tante diverse qualità in questi corpi quante sono le varietà di movimenti che questi causano nel suo cervello”; “*seguendo le regole della prospettiva*, è agli ovali che ricorrono per rappresentarci i cerchi, piuttosto che ad altri cerchi, e così ai rombi per rappresentare i quadrati” (enfasi mie).

82 La basi della moderna geometria proiettiva erano state gettate da Girard Desargues (1591-1661) nel *Brouillon Project* (Paris 1639), con l'introduzione del concetto di punto all'infinito. Quando Descartes seppe che Desargues stava cercando di introdurre un nuovo metodo per lo studio delle coniche scrisse a padre Mersenne che non vedeva come si potesse sperare di andare oltre Apollonio se non passando per l'algebra. Si ricredette completamente, però, non appena lesse il *Brouillon*, tanto da pregare Mersenne di inviargli tutte le opere di uno dei pochissimi contemporanei per cui nutriva ammirazione; Descartes aveva già espresso ammirazione per una precedente opera di Desargues, l'*Exemple* (Paris 1636); cfr. a Mersenne, aprile o maggio 1637, AI I 360-61. Il *Brouillon Project* (Paris 1639) ispirò inoltre un breve opuscolo, dal titolo *Essai pour les coniques* (Paris 1640) del giovanissimo Pascal – talmente giovane che Descartes preferì credere si trattasse di un'opera del padre; Pascal continuò le sue ricerche in materia, successivamente raccolte nel *Traité sur les Coniques* (1654), che tuttavia, nonostante le insistenze di Leibniz, non fu mai pubblicato, e di cui sopravvivono oggi soltanto alcuni frammenti. La geometria proiettiva fu poi sviluppata ulteriormente, negli ultimi decenni del secolo, da Philippe de La Hire (1640 -

forza tanto maggiore, per la relazione che porta dal corpo materiale alla sua immagine retinica, per la corrispondenza che sarebbe andata a imprimerne sulla ghiandola l'idea materiale, da ultimo, a coronamento dell'intera teoria, per l'isomorfismo che plasma, dagli urti meccanici di questi spiriti, il regno meraviglioso dei fenomeni. Che la similitudine andasse a deformarsi era ormai del tutto irrilevante, purché fossero le leggi che governavano l'isomorfismo a perdurare immutate, a garantire così la possibilità della rappresentazione.⁸³

Si tratta, è facile vederlo, di una serie di condizioni estremamente più complesse e più articolate di quelle che definiscono il rapporto ordinario di rappresentazione, e pare pertanto preferibile calcare un poco la mano e leggere in termini di isomorfismo la filosofia percettiva di Descartes piuttosto che annacquarla, quasi fino alla banalità, nel concetto vago di rappresentazione. A chi obietti che non pare il caso di affaticarsi a dare rigore a una teoria della percezione barocca con un concetto preso a prestito dall'algebra astratta si può ribattere, ritorcendo l'argomento, che fu proprio grazie alla padronanza perfetta di questa relazione formale che Descartes poté fondare l'algebra moderna. Le scienze della quantità continua e della discreta (geometria ed aritmetica, rispettivamente) erano difatti da ricondurre, secondo Descartes, ai generalissimi principi di un'unica scienza, dell'unica scienza, i quali avrebbero permesso di saldare la dicotomia classica e di interpretare le pure relazioni intellettuali delle equazioni algebriche sulle relazioni che l'immaginazione sarebbe andata a tracciare, su avviso di quelle, tra i punti del piano – Descartes la chiamava “la costruzione dell'equazione”.⁸⁴ Per quanto manchi a Descartes un termine univoco che gli permetta di riferirsi al contempo alle relazioni che sussistono tra l'immagine retinica ed il suo oggetto e a quelle tra questo, poi, e le sue molteplici raffigurazioni prospettiche; a quella che pure continuava a valere tra gli elementi di domini tanto diversi da parere incompatibili, quali le figure della geometria e le astrazioni dell'algebra, uno sciame di spiriti e l'ordine

1718). Per un'introduzione, breve ma chiara, sulle origini della geometria proiettiva, vedi M. KLINE, *Storia del pensiero matematico*, vol. I: *Dall'antichità al Settecento*, Einaudi, Torino 1962, pp. 333-51.

83 L'inversione dell'immagine retinica (nonché la curvatura della retina stessa) cessava così di costituire un problema *di principio* per la teoria di Descartes, che vi dedicava infatti poco più che un paragrafo; cfr. *Dioptrique* 5, AT VI 123-24. La difficoltà, semmai, era ora quella di dimostrare l'esistenza effettiva di un isomorfismo che permettesse di muovere da quell'immagine piatta, ribaltata e torta ai fenomeni tridimensionali dell'esperienza; stipularne la mera possibilità non sarebbe stato sufficiente, poiché era proprio con questa teoria del processo visivo e percettivo in generale che Descartes mirava a mettere in discussione la gnoseologia aristotelica e le sue categorie metafisiche.

84 Per un'introduzione e un primo inquadramento storico dei contributi di Descartes alla matematica moderna è ancora utile M. KLINE, *Storia del pensiero matematico* cit., pp. 354-69 e, più in generale, capp. XIII-XVI. Sul problema della costruzione dell'equazione, presa come cifra della sua filosofia cartesiana e dell'intera modernità, cfr. D. R. LACHTERMAN, *The Ethics of Geometry. A Genealogy of Modernity*, Routledge, New York-London 1989. Sarà necessario studiare nel dettaglio il problema della costruzione dell'equazione per dare forza a questa tesi; la letteratura sul tema è enorme, ma il punto di riferimento rimane H. J. BOS, *Redefining Geometrical Exactness. Descartes' Transformation of the Early Modern Concept of Construction*, Springer, New York 2001 (si tratta tuttavia di un saggio estremamente impegnativo e che non sono stato ancora in grado di studiare).

percepito delle stelle fisse; che gli permettesse di raccogliere sotto un unico nome il rapporto tra parole e pensieri, tra la rotazione di una qualche particella e i colori, nonostante questa stessa relazione continuasse a incarnarsi nelle forme più svariate, l'identità di principio di questa corrispondenza era stata colta nella sua purezza da Descartes. Perché le fosse dato un nome, finalmente, e perché diventasse l'oggetto di uno studio autonomo non era nemmeno necessario che trascorressero generazioni e generazioni di filosofi e scienziati, fino alla formalizzazione rigorosa dell'algebra astratta, ché già nella seconda metà del '600 un giovane matematico tedesco con una perfetta padronanza degli scritti di Descartes (ne aveva cercato gli inediti per tutta Parigi e, trascritti con cura, se li rileggeva ora in patria) faceva di questa corrispondenza biunivoca di relazioni uno dei cardini della sua filosofia:

Si dice che una cosa ne *esprime* un'altra quando nella prima ci sono delle relazioni che corrispondono alle relazioni dell'oggetto espresso. Le espressioni sono tuttavia di vario genere; ad esempio, il modello di una macchina esprime la macchina stessa, una delineazione prospettica sul piano esprime un solido, il discorso verità e pensieri, i caratteri numeri, un'equazione algebrica esprime un cerchio o qualche altra figura. Ciò che accomuna tutte queste espressioni è che, a partire dalla considerazione delle sole relazioni della cosa (quella che esprime), possiamo arrivare alla conoscenza delle corrispondenti proprietà della cosa da esprimere. Di conseguenza, è chiaro che non è necessario che ciò che esprime sia simile alla cosa espressa, purché sia preservata una corrispondenza (*quaedam analogia*) tra le relazioni delle due.⁸⁵

85 Si tratta di un passaggio, molto celebre, del *Quid sit idea* (1677-1678) di Leibniz; cfr. GP VII 263-64; A VI, 4B, n. 259, pp. 1369-71; cfr. ad Arnauld, 9 ottobre 1687, GP II 112: “Dico che una cosa ne esprime un'altra quando esiste un rapporto costante e regolato tra ciò che si può dire dell'una e quello che si può dire dell'altra”. Il concetto è uno dei più sicuri possessi della filosofia leibniziana, e ancora negli ultimi scritti si possono leggere le variazioni e gli sviluppi di queste prime formulazioni, persino degli stessi esempi; cfr. *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, II VIII §13; GP V 118; A VI, 6, n. 2, p. 131: “un tipo di somiglianza non totale e, per così dire, *in terminis*, ma espressiva o di rapporto d'ordine (*expressive, ou de rapport d'ordre*); come un'ellisse e pure una parabola o un'iperbole somigliano in qualche modo al cerchio di cui sono le proiezioni sul piano: poiché vi è un certo rapporto esatto e naturale tra ciò che è *proiettato* e la proiezione che ne viene fatta, ciascun punto dell'uno corrispondendo secondo una relazione a ciascun punto dell'altra” (trad. it. in G. W. LEIBNIZ, *Nuovi saggi sull'intelletto umano* in *Scritti filosofici*, a cura di M. MUGNAI e E. PASINI, Utet, Torino 2000, p. 106). Per una formulazione tarda sull'espressività dei fenomeni si può leggere nel §56 della *Monadologia* (GP VI, p. 616) oppure la replica a Stahl, dell'ottobre del 1711: “pertanto ogni monade non esprime soltanto il proprio corpo, ma l'universo intero, non in quanto vi assomigli, ma allo stesso modo in cui un cerchio è espresso da una parabola o da una linea retta nelle proiezioni prospettiche (*in projectionibus gnomonicis conice*)”; G. E. STAHL – G. W. LEIBNIZ, *Controverse sur la vie, l'organisme et le mixte*, a cura di S. CARVALLO, Parigi 2004, p. 128. Il concetto di *expressio* andrà ad assumere un'importanza sempre maggiore nelle formulazioni più tarde della sua metafisica, e Leibniz finì per farne l'asse portante dell'*analysis situs* e del suo fenomenismo maturo; cfr. V. DE RISI, *Geometry and Monadology. Leibniz's Analysis Situs and Philosophy of Space*, Birkhäuser, Basel 2007 (che rilegge l'intera filosofia leibniziana a partire dal concetto di *expressio* e della sua identificazione con il concetto di isomorfismo dell'algebra moderna). Sulle occorrenze del termine *expressio* negli scritti di Leibniz rimangono di riferimento M. A. KULSTAD, *Leibniz's Conception of Expression*, “Studia Leibniziana” 9 (1997), pp. 55-76; C. SWOYER,

Il modello dell'isomorfismo percettivo era offerto a entrambi, a Leibniz non meno che a Descartes, dalle proiezioni studiate dalla geometria di Desargues, prima ancora che dalla costruzione dell'equazione algebrica e dall'interpretazione delle formule dell'*analysis situs*. La geometria proiettiva, in effetti, non era che la formalizzazione rigorosa dei principi della prospettiva rinascimentale, la quale, a sua volta (il nome non lasciava dubbi in materia) era nata proprio dalla tradizione della *perspectiva* medievale, cosicché è proprio nell'ottica geometrica che bisogna cercare l'origine remota del concetto di isomorfismo. L'intento di Descartes era ora quello di restituire alla teoria della visione questo suo concetto e di fare dell'isomorfismo il cardine su cui poggiare la sua intera teoria della conoscenza sensibile.

§5. Isomorfismo retinico.

La teoria ottica di Keplero aveva permesso di portare a compimento, dopo sei secoli di ricerche in materia, la teoria della visione di Alhazen, fondata sull'immissione dei raggi luminosi, istituendo una corrispondenza biunivoca e ordinata tra gli oggetti e la loro corrispondente immagine retinica. Questo isomorfismo, tuttavia, presentava dei limiti piuttosto forti, perché non era dato ritrovare, in natura, nessun congegno ottico che garantisse una perfetta messa a fuoco, poiché soltanto i raggi provenienti dai punti collocati lungo l'asse visivo tornavano a convergere in un unico punto della superficie della retina, ché la nitidezza dell'immagine andava difatti sempre più deteriorandosi al progressivo allontanarsi dal centro verso la periferia del campo visivo. Era proprio questo, secondo Descartes, il più grave difetto della visione naturale, ben più grave dell'inversione dell'immagine e della sua deformazione ordinata, poiché a queste due ultime alterazioni l'isomorfismo sarebbe stato pur sempre in grado di far fronte, e con una certa sprezzatura, persino – ché era proprio a questo scopo che lo si era introdotto – laddove l'imperfezione dell'astigmatismo naturale sembrava distruggerne la possibilità stessa, precludendola di principio.⁸⁶ Ad emendare le pecca della natura sarebbe stato

Leibnizian Expression, "Journal of the History of Philosophy" 33 (1995), pp. 65-99, con una discussione della letteratura sul tema. A questi è poi da aggiungere l'articolo, più recente, di V. DEBUICHE, *La notion d'expression et ses origines mathématiques*, "Studia Leibnitiana" 41 (2009), pp. 88-117.

86 Che l'astigmatismo sia la deformazione più rilevante della visione naturale lo ammette a chiarissime lettere lo stesso Descartes, il quale tratta il problema con una certa profusione, limitandoci invece a liquidare in pochi periodi le deformazioni che più angustiarono i suoi contemporanei; cfr. Dioptrique 5, AT VI 121-23: "Dopo avervi parlato delle perfezioni di questa figura è però necessario che ve ne faccia considerare anche i difetti, il primo e *il più importante dei quali* consiste nel fatto che, qualunque sia la forma che possono assumere le parti dell'occhio, non potrà mai far sì che i raggi che giungono da punti diversi si riuniscano in *altrettanti* diversi punti. Al massimo può far sì che *tutti* quelli provenienti da un punto, X ad esempio, si riuniscano in un altro punto, S, posto nel centro del fondo dell'occhio, ma, in tal caso, soltanto *alcuni* dei raggi che provengono dal punto V si riuniscono perfettamente nel punto R... gli altri [raggi], invece, se ne devono allontanare un poco, diffondendosi

allora l'artificio della tecnica, che avrebbe dischiuso agli uomini la volta celeste e il mondo degli enti terreni, ed erano state proprio alcune scoperte in materia di lenti ad indurre Descartes a mettere mano alla *Dioptrique*.⁸⁷

Lo studio delle proprietà delle lenti, in realtà, aveva affascinato Descartes sin dai primi anni della sua ricerca scientifica, e già allora aveva colto con così grande chiarezza la mole di problemi che trascinava con sé la sola determinazione della curva anaclastica (che tanto affannava gli studiosi e i curiosi del tempo), da poterla prendere come saggio esemplare della via da seguire nell'investigazione scientifica.⁸⁸ Il semplice studio geometrico delle proprietà delle curve, difatti, non sarebbe mai stato di per sé sufficiente a dare risposta a questo problema, poiché per intraprenderne la soluzione era necessario aver già determinato, in via preliminare, l'esatto rapporto tra gli angoli di rifrazione e di incidenza dei raggi luminosi che colpivano questo diottro, intagliato seguendo l'anaclastica; ma ecco che era allora richiesta, quale premessa logica della dimostrazione, la legge generale che governava questa relazione numerica, la quale, a sua volta, poteva essere dedotta soltanto dallo studio sistematico delle proprietà della luce, tutte questioni, come si nota immediatamente, che esulano dalle competenze specifiche del matematico puro e sono di pertinenza della nuova fisica matematica propugnata da Descartes.⁸⁹ Dopo aver dipanato il problema con la massima cura, Descartes si era alacremente impegnato a risolverlo, a partire dalla studio della natura fisica della luce.⁹⁰ Lo studio delle proprietà di questo fenomeno fisico fondamentale

all'intorno... Questa è la causa per cui la figura non è mai tanto distinta ai bordi quanto lo è al centro, com'è stato notato a sufficienza da quelli che hanno scritto d'Ottica” (enfasi mie).

87 Come si legge nel capitolo settimo e nelle pagine iniziali del trattato; cfr. *Dioptrique* 7, AT VI 159; *Dioptrique* 1, AT VI 81-83 (ed è appunto a questo genere problemi, dal disegno delle lenti alla loro molatura, che è dedicata la seconda parte del trattato).

88 L'anaclastica è la curva che rinfange i raggi paralleli in modo da farli convergere in un unico punto; cfr. *Regulae* 8, AT X, pp. 393-95.

89 Come si legge in un celebre frammento del *Journal* di Isack Beeckman, scritto nelle ultime settimane del 1618 e intitolato *Physico-mathematici paucissimi* e: “Questo uomo di Poitou [?] (*hic Picto*) conosce molto bene le opere di molti gesuiti e di altri dotti e uomini di studio. Dice, tuttavia, che non ha mai trovato nessuno, me escluso (e me ne rallegro), che segua questo metodo di indagine, e con coniughi con precisione la matematica alla fisica. E nemmeno io ho mai parlato con nessuno, con la sua unica eccezione, che praticasse questo genere di studi”; I. BEECKMAN, *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634. Tome 1: 1604-1619*, a cura di C. DE WAARD, Martinus Nijhoff, Den Haag 1939, p. 244; AT X 52. Cfr. J. A. SCHUSTER, “Physico-Mathematics and the Search for Causes in Descartes’ Optics”, *Synthese* (2011).

90 La natura della luce angustia tutti i fisici del tempo, come si evince con grande chiarezza da un lettera di Galileo, che ne parlava come di una “disperata cognizione”; cfr. G. Galilei, *Lettera a F. Liceti*, 23 giugno 1640, *Opere*, XVIII, pp. 208, 233-234: “Parlo dell'essenza della luce, di che sono stato sempre in tenebre [...] Qui non vorrei che mi fosse detto che io non mi quietassi su la verità del fatto poiché così mi mostra succedere la esperienza; la quale... mi assicura dello *an sit*, ma guadagno nessuno mi arreca del *quomodo*. [...] Mi sono meravigliato che ella per cosa accennata da filosofo Lagalla mi attribuisca che io habbia tenuto il lume per cosa materiale e corporea... che mi sarei esibito a star in carcere in pane e acqua, purchè io fossi stato assicurato di conseguire una da me tanto disperata cognizione”; quest'ultimo periodo è da prendere alla lettera, ché non pare che Galileo potesse mai ricorrere a cuor leggero a espressioni del genere.

divenne infatti il punto di partenza ed il principio organizzatore⁹¹ del sistema di filosofia naturale esposto nella prima parte de *Le Monde*, che reca per l'appunto il titolo di *Traité de la Lumiere*, a fare il paio con il *Traité de l'Homme*.⁹² Il cardine dell'intera teoria di Descartes è la riduzione della luce ad un fenomeno pienamente fisico (com'era già stato per le *species* peripatetiche, cui una lunga tradizione la voleva imparentata per via strettissima), secondo cui i raggi non sarebbero altro che un moto delle particelle del secondo elemento – più precisamente, una “azione”, una “tendenza al moto” di queste particelle – che si estendono ininterrotte per tutto l'universo e che determinano la fluidità dei cieli.⁹³ Descartes poteva così conferire piena concretezza all'analogia antica con il bastone dei raggi visivi emessi dagli occhi, facendo pertanto dei raggi luminosi

91 Per quanto Descartes tenda talvolta a ridurre la luce ad un semplice filo conduttore tra i tanti, tutti ugualmente possibili e perfettamente e equivalenti, adottato nell'esposizione del suo sistema di fisica soltanto per agevolare l'organizzazione del materiale e la lettura dell'opera (quasi fosse un banale schema retorico; *Discours de la Methode* 4, AT VI 41-42), lo studio della luce riveste in realtà un ruolo privilegiato all'interno della sua filosofia, ché nessun altro fenomeno occupò mai così a lungo le ricerche di Descartes – fatta parziale eccezione per il magnetismo, che gli pareva tuttavia un fenomeno fisico secondario; alcune delle scienze più importanti del primo '600 (l'ottica e l'astronomia, non meno dello studio dei fenomeni meteorologici) dipendevano, in effetti, proprio da questa teoria, e fu appunto con il titolo *De Mundo adspectabili* che Descartes ribattezzò la terza terza parte dei *Principia*, dedicata all'astronomia.

92 E fu appunto per rendere ragione di un fenomeno d'ottica astronomica, che proprio in quei mesi stava mettendo in subbuglio gli scienziati di mezza Europa, che Descartes aveva dato mano alla scrittura de *Le Monde*, dopo aver abbandonato la stesura del suo *Traité de métaphysique* (oggi perduto), una prima esposizione scritta della sua metafisica, di cui aveva già discusso in pubblico nel novembre del '27 durante un incontro di alcuni filosofi e scienziati – tra cui il cardinale Bérulle e Mersenne – nella casa del nunzio pontificio Gianfrancesco Guidi di Bagno; cfr. a Etienne de Villebressieu, estate 1631; AT I 213. Il fenomeno in questione sono i pareli – o “falsi soli”, osservato il 20 marzo 1629 a Frascati dal gesuita Cristoph Scheiner (1573-1650). Descartes ne era stato informato, per vie indirette, da Gassendi, che aveva dato alle stampe la propria spiegazione del fenomeno nel *Phaenomenon rarum* (1629), ampliato e riveduto l'anno successivo con il nuovo titolo di *Parhelia seu Soles* (1630); cfr. *Lettere* p. 2890. Ne nacque uno scambio di opinioni tra i due studiosi, sempre per tramite di Mersenne, che si allargò ben presto a considerazioni astronomiche più generali. I rapporti si incrinarono soltanto dopo la pubblicazione degli *Essais* (1637), quando Gassendi lamentò di non vedersi citato e Descartes, con la consueta amabilità, gli ribatte che l'unica cosa di buono che si poteva leggere nella sua opera era la descrizione del fenomeno, e bastava un corriere per quella, ché per il resto i suoi ragionamenti erano tutti campati per aria, anzi, che era stato un atto di cortesia passare sotto silenzio la sua presunta spiegazione; cfr. a Mersenne, 21 aprile 1641; AT III 362-363. Non deve quindi stupire il tono sprezzante delle quinte *Objectiones*, scritte nelle settimane immediatamente successive a questa lettera, e quello duro e offensivo delle *Responsiones* di Descartes, che gli fu rimproverato persino da Mersenne e che tanto infastidiva ancora Leibniz. I rapporti tra i due andarono sempre più deteriorando, fino a diventare uno scontro a viso aperto che prese corpo nelle diverse edizioni delle *Meditationes*; l'intera vicenda, piuttosto ingarbugliata, è ben riassunta da A. TILGHER nella sua edizione Laterza delle *Meditazioni metafisiche* (Roma-Bari 1967), pp. 243-51. Com'è noto fu soltanto la condanna di Galileo ad indurre Descartes ad abbandonare per sempre la pubblicazione del suo trattato di fisica, proprio quando si stava apprestando a darlo alle stampe, dopo anni ed anni di

una sorta di corpo compatto e infinitamente rigido che si estendeva continuo (poiché il vuoto era assente) dalle stelle più remote fino alla superficie retinica.⁹⁴

A partire da questa teoria rigorosamente geometrica dei raggi luminosi – i quali sarebbero difatti da intendere, da ultimo, quali semplici rette – e seguendo i suoi stessi precetti di metodo, Descartes aveva quindi intrapreso lo studio accurato dei fenomeni di rifrazione, con l'intento di pervenire, finalmente, a questa legge fondamentale della scienza ottica, la quale si era continuata a sottrarre per secoli agli esperimenti degli ottici più preparati, non da ultimo lo stesso Keplero. Era proprio la teoria dell'immagine retinica, tuttavia, così come le nuove strumentazioni invocate dagli astronomi, a rendere sempre più pressante l'esigenza di muovere da alcune magre tabelle di dati empirici alla

intenso lavoro, cosicché sembra che la Chiesa di Roma sia davvero riuscita in un compito che sembrava quasi impossibile, rendendo tanto più grave quello che pareva fosse già di per sé uno dei peggiori scandali e delle più grandi vergogne della storia del pensiero e dell'umanità intera; i tentativi di riabilitare la censura sanguinolenta della Chiesa e di fare di Bellarmino un geniale precursore della filosofia della scienza del pieno '900 uniscono in un riuscito connubio la forzatura storica e la miopia morale, e forse non dovrebbe trovare spazio in pubblicazioni che si pretendono autorevoli; cfr. MARCELLO PERA, "The God of Theologians and the God of Astronomers. An Apology of Bellarmine" in *The Cambridge Companion to Galileo*, a cura di P. MACHAMER, Cambridge University Press, Cambridge 1998, pp. 367-87. Da vedere, di tutt'altro spessore intellettuale, E. CASSIRER, *Il concetto e il problema della verità in Galileo* in ID., *Dall'umanesimo al Rinascimento* cit., pp. 161sgg. [originariamente apparso con il titolo *Wahrheitsbegriff und Wahrheitsproblem bei Galilei* in "Scientia" (settembre-ottobre 1937)]. Nelle opere editate Descartes si limita ad alludere con somma discrezione e grande cautela ad alcune "considerations" che gli impediscono di pubblicare il suo trattato, ma l'epistolario rivela una situazione ben altrimenti drammatica, tanto che in un momento di completa disperazione Descartes pensa di dare fuoco a tutte le sue carte; cfr. *Discours de la Methode* 5, AT VI 41. Il testo vide la luce soltanto nel 1662, nella traduzione latina di Florent Schuyt, seguita, due anni dopo, dall'originale francese pubblicato da Jacques Le Grass e dall'edizione di Clerselier (anche questa in francese).

93 Nella versione francese dei *Principia* Descartes pone la natura fluida dei cieli come un presupposto – l'unico di questo suo sistema di filosofia naturale – da dimostrare proprio grazie allo studio dei fenomeni luminosi; cfr. *Principia* IV 206, AT IX/B, pp. 324-25. Sul modello idrostatico della teoria astronomica di Descartes (ma con conseguenze importantissime per la sua intera fisica), da vedere S. GAUKROGER, "The Foundational Role of Hydrostatics and Statics in *Descartes' Natural Philosophy*", a cura di S. GAUKROGER, J. SCHUSTER, J. SUTTON, Routledge, London 2000, pp. 60-80.

94 Il paragone del raggio luminoso con un bastone – Descartes pone che si tratti del bastone di un cieco, il che avrà un particolare peso nell'argomentazione successiva – è nel discorso iniziale della *Dioptrique*, dove è subito seguita dal paragone della luce con l'uva nel tino e con una palla scagliata contro il suolo; cfr. *Dioptrique* 1, AT VI 83-86. È bene prestare grandissima attenzione alla distinzione di Descartes tra il moto effettivo e "l'azione o tendenza (*inclination*) a muoversi" di un corpo, che fu in effetti la tesi più controversa dell'intera teoria, rifiutata come priva di senso, tra gli altri, da Hobbes; cfr. T. HOBBS, *Tractatus opticus*, prima edizione integrale a cura di F. ALESSIO, in *Rivista Critica di Storia della Filosofia* XVIII/2 (1963), p. 158. Come precisò lo stesso Descartes in una lettera ad un destinatario ignoto del marzo 1638; AT II 42: "non ho detto che la luce sia estesa come un bastone, ma come le azioni o i movimenti che sono trasmessi mediante un bastone. E, benché il movimento non si trasmetta in un istante, ogni sua parte può tuttavia essere sentita ad una delle estremità del bastone nello stesso istante in cui si produce dall'altra capo"; cfr.

formulazione generale di questa legge di rifrazione,⁹⁵ poiché era proprio da questa legge, difatti, che dipendeva lo studio di tutto le lenti, compresa quella particolarissima lente di natura che è il cristallino dell'uomo. La dipendenza dell'angolo di rifrazione dalla densità del mezzo era già stata dimostrata nelle *Cogitationes privatae*, scritte tra il 1619 e il 1621, con un'argomentazione che presupponeva che la materia fosse dotata di grado – persino, portandolo all'estremo, che si desse il vuoto.⁹⁶ L'argomento era già medievale, e dipendeva da un'articolata teoria fisica della rarefazione che diventerà poi uno dei bersagli polemici della filosofia naturale matura di Descartes, il quale deciderà infatti di aprire la parte propriamente fisica dei *Principia* proprio con una critica di questo concetto. Stante l'identificazione della materia alla pura estensione quantificata

Dioptrique 1, AT VI 88. La metafora risaliva agli Stoici, perlomeno a Crisippo (secondo quanto riporta Diogene Laerzio), e ricorre poi di nuovo in Cicerone e in Galeno, tra gli altri, anche se con sottili variazioni di significato; cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., pp. 21-24. Già Leibniz osservava che il paragone di Descartes dipendeva con ogni probabilità da queste teorie antiche, ed indicava come possibile fonte Simplicio, non si capisce se per una semplice svista o se si tratti piuttosto di un passo sfuggito sinora agli studiosi; cfr. *Notata quaedam G. G. L. circa vitam et doctrinam Cartesii*; A IV C, n. 376, pp. 2047, 2059. È tuttavia da notare che questa teoria era riportata da Dell Porta sul suo *De Refractione*, cosicché non è forse necessario spingere tanto indietro la ricerca delle fonti; cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 192 n. 15. Il debito contratto con queste teorie antiche è da riconoscere persino in alcune sporadiche concessioni di Descartes alla tesi dell'emissione dei raggi visivi, che gli sembrava l'unica che potesse rendere ragione della visione notturna dei felini; cfr. *Dioptrique* 1, AT VI 86 (recrudescenze analoghe si possono leggere anche in Keplero). Che fossero gli occhi ad emettere raggi visivi sembrava poi trovare conferma, secondo i medievali, nelle osservazioni condotte sui basilischi, che scaldavano chiunque li guardasse, e sulle donne durante il mestruo, che rendevano tiepidi i vetri in cui si specchiavano, e persino di quest'ultima teoria rimane una eco, per quanto flebile, in alcune osservazioni anatomiche di Descartes datate 1631, in cui si parla di una esalazione di vapori – non soltanto dagli occhi – causata dagli spiriti in eccesso che accompagnano le mestruazioni; cfr. AT XI 602. Descartes abbandona invece definitivamente la teoria secondo cui sarebbero i raggi che provengono dai nostri occhi a causare le scintille che si possono vedere di notte nel mare fortemente agitato (ad esempio, dai remi); il fenomeno era ammesso da alcuni dei più importanti scienziati del tempo, tra cui Beeckman e di Bacone, cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 394 n. 15. Descartes cercò di spiegarlo a partire dalle proprietà del sale, come fenomeno sostanzialmente chimico, dunque; cfr. *Meteores* 3, AT VI 255-256; *Principia*, IV 90, AT VIII 255 (dove è accostato alla luminescenza dei legni imputriditi e dei pesci d'acqua salsa); *Excerpta anatomica*, AT XI 622; AT IX 249-250. La teoria dell'immagine retinica si impose definitivamente e senza rivali presso la grandissima parte degli scienziati successivi, i quali poterono finalmente abbandonare, irridendoli, questi ultimi rimasugli delle teorie antiche e medievali, come si può leggere nel *Traité de la lumiere* (1690) di Christiaan Huygens.

95 Per giungere alla formulazione della legge di rifrazione Descartes dovette compulsare a lungo i numerosi manuali di ottica, verificarne le misurazioni, ripeterne gli esperimenti, analizzare una mole impressionante di dati. Di questa lunga pratica sperimentale ci rimane qualche traccia in un frammento *De refractione*, giuntoci per mano di Leibniz. Leibniz riporta qui quelli che sembrano degli appunti di laboratorio di Descartes, apparentemente piuttosto precoci, in cui si cerca di determinare l'indice di rifrazione di alcuni materiali; poiché in un caso si dice a chiare lettere che la misurazione è di Florimond de Beaune pare che Descartes stia confrontando qui i dati da lui ottenuti con quelli di altri scienziati, come

ne seguiva difatti, come conseguenza pressoché immediata, la contraddittorietà del concetto di grado della materia e l'assurdità del vuoto (Descartes ne inferiva infine, per pura logica, l'antitipia).⁹⁷ Descartes aveva lasciato trapelare qualcosa della sua scoperta già nei primi anni '30 – “*instituo comparationem inter sinus angulorum incidentiae et angulorum refractorum*” – per quanto avesse insistito con Mersenne perché non divulgasse questo suo risultato, che avrebbe dimostrato in modo rigoroso nella prima parte della sua prossima *Dioptrique*.⁹⁸ Non mette conto entrare qui nei dettagli e nelle varianti di questa dimostrazione, nella disputa piuttosto oziosa e per lo più successiva alla morte di Descartes sulla priorità della scoperta (la legge è anche nota, difatti, con il nome di legge di Snell), né delle numerose polemiche, talora molto accese, che furono suscitate da questa teoria, e che pure andarono a toccare, presso gli scienziati più avveduti, problemi filosofici di grandissimo momento, quali l'ammissibilità di principi finalistici in materia di fisica, bandita senza appello da Descartes ma che molti scienziati del tempo ammettevano come un argomento perfettamente legittimo, e di cui era pertanto necessario rendere ragione.⁹⁹ A premere davvero, piuttosto, è che Descartes

sembra suggerire la chiosa “*repetenda experientia*” e la discussione delle tavole di Witelo sugli angoli rifrattivi di acqua, aria e vetro (Descartes lamenta che sono tutte sbagliate); cfr. AT XI 645-646, 694-695.

96 Cfr. AT X 242-243: “*Lux quia non fit nisi in materia potest generari, ubi plus est materiae, ibi facilius generatur, caeteris paribus; ergo facilius penetrat per medium densius quam per rarius. Unde fit ut refractio in hoc a perpendiculari, in alio ad perpendicularem*” (enfasi mia).

97 Cfr. *Principia*, II iv-vii; AT VIII 42-44. L'argomento era implicito nella teoria delle *Mediazioni* della sostanza della cera (AT VII 29-34), che era quasi un cavallo di Troia contro la filosofia aristotelica, come confessava in privato a Mersenne: “vi dirò, sia detto tra noi, che queste sei Meditazioni contengono tutti i fondamenti della mia Fisica. Ma è opportuno che evitate di farlo sapere in giro, se non vi dispiace, perché è probabile che in quel caso coloro che hanno una predilezione per Aristotele si facciano meno propensi ad approvarle; spero difatti che i lettori si abituino ai miei principi senza nemmeno accorgersene, e che ne riconoscano la verità prima di rendersi conto che distruggono quelli di Aristotele”; a Mersenne, 7 febbraio 1641; AT III 297-298; cfr. AT III 233. L'opposizione alla fisica scolastica su questo punto era già chiara nella disputa con Plempius: “la mia crassa filosofia non afferra questo aumento di quantità, e quando parlo della rarefazione voglio soltanto dire che le parti dei corpi si allontanano tra di loro e che aumentano pertanto i pori, o intervalli, che si trovano tra le une e le altre”; cfr. a Plempius, 3 ottobre 1637, AT I 428-429.

98 A Mersenne, giugno 1632, AT I 255-256. Forse Descartes non si fidava molto del silenzio di Mersenne, forse, com'è più probabile, aveva scritto la lettera soltanto per mettere sulle spine gli scienziati di Parigi, fatto sta che la legge dei seni non vi è enunciata, soltanto allusa, e che tuttavia Descartes preferisce passare dal francese – in cui è scritta, come al solito, la lettera a Mersenne – al latino scientifico, quasi a voler dare maggior ufficialità all'enunciato; lo stesso farà poi qualche riga sotto per un secondo teorema ottico sulla rifrazione (sul luogo dell'immagine), sempre in latino e piuttosto sul vago. Secondo la legge dei seni – che è appunto il nome con cui si indica normalmente la legge di rifrazione – il rapporto tra il seno dell'angolo di incidenza e il seno dell'angolo di rifrazione è uguale al rapporto tra l'indice di rifrazione del mezzo rifrangente e l'indice di rifrazione del mezzo da cui proviene il raggio.

99 La miglior guida in materia è il già citato A. I. SABRA, *Theories of Light from Descartes to Newton* cit.. A scopo di introduzione di può vedere invece M. J. OSLER, “Descartes's Optics: Light, the Eye, and Visual Perception” in *A Companion to Descartes*, a cura di J. BROUGHTON e J. CARRIERO, Blackwell, Oxford 2008, pp. 124-142. Per una prospettiva più

fosse finalmente riuscito ad enunciare la legge di rifrazione nella sua forma piena e corretta, che ne avesse fornito una deduzione rigorosa e che avesse elaborato un intero sistema di filosofia naturale che ne potesse sorreggere le premesse e svilupparne appieno le molteplici implicazioni. La formulazione della legge di rifrazione permise pertanto a Descartes di fondare l'isomorfismo tra l'oggetto e la corrispondente immagine retinica su di una base razionale rigorosa, poiché, a ben guardare, era soltanto dopo aver sottratto la relazione tra questi due termini alla nuda osservazione approssimativa dell'empiria e dopo averla sottomessa alle leggi necessarie della fisica matematica che diventava legittimo parlare a pieno diritto, infine, di isomorfismo.

L'isomorfismo ottico, fondato com'era sulle sole proprietà rifrattive dell'occhio e, più in generale, di tutti quei mezzi trasparenti che permettevano il passaggio materiale dei raggi di luce, doveva tuttavia deporre le proprie armi davanti al “muro opaco della retina”, come aveva già avvertito lo stesso Keplero, poiché la luce non poteva certo deflettere dal proprio tragitto rettilineo, come avevano invece supposto unanimi gli ottici precedenti, nella speranza di riuscire a rendere ragione della trasmissione delle *species* visive fino alla sede della facoltà sensibile, e a quella dell'anima, ché era soltanto per quest'unico motivo, difatti, che i più grandi medici antichi avevano sostenuto che i nervi ottici fossero cavi, pedissequamente seguiti, a questo proposito, dagli anatomisti medievali e i moderni. Le nuove ricerche anatomiche lo negavano,¹⁰⁰ ma era lo stesso fondamento concettuale di questa teoria della percezione ad essere messo in discussione da Descartes, dopo che già Keplero aveva notato che il senso comune – al di là della pletora di ipotesi discordanti sulla sua esatta individuazione – rimaneva pur sempre un organo interno, e non c'era verso che la luce potesse attraversare anche soltanto la pelle del corpo, per non dire della carne e dei nervi (ciechi).¹⁰¹ Per quanto le *species* che si possono osservare sul fondo della retina nell'esperimento della camera oscura siano colorate, è della più grande importanza non

generale è inoltre da ricordare, se non altro per la sua notevole diffusione tra il pubblico scientifico italiano, la *Storia della Luce* di V. Ronchi (Zanichelli, Bologna 1939), poi continuamente rivista ed ampliata, sia nelle successive edizioni italiane 1952², 1983³ (per Laterza), che nelle traduzioni francese (A. Colin, Paris 1956) che in quelle in lingua inglese (Heinemann Educational Books, London 1970; Harvard Univ. Press, Cambridge Mass. 1970). Il libro è invecchiato malamente, è piuttosto superficiale e contiene più di un'imprecisione, ha avuto però il merito indubbio di aprire questo filone di ricerca ed è utile anche oggi per una prima introduzione sulle ricerche ottiche degli scienziati italiani, non sempre presi in considerazione dagli studiosi di altre lingue.

100 Tra i primi a sostenerlo fu, al solito, A. VESALIO, *De humani corporis fabrica*, Ex officina Joannis Oporin, Basileae 1555, IV 4: “Posso affermare di non aver mai trovato passaggio di alcuna sorta, nonostante a questo scopo abbia esaminato i nervi ottici durante la vivisezione di cani e di altre specie animali di dimensioni maggiori, ed il capo di un uomo ancora caldo, meno di un'ora dopo la decapitazione”. Una delle primissime osservazioni anatomiche di Descartes sul nervo ottico si può leggere in AT XI 579.

101 Come si legge in AVP 170: “L'immagine retinica, la quale ha un'esistenza separata da quella dell'oggetto che la causa... si trova impressa sugli spiriti, ed è proprio questa impressione a determinare la visione. Non si tratta tuttavia di un'impressione ottica, ma fisica, e oscura”. La teoria di Keplero sulla trasmissione dell'immagine non è tuttavia priva di tensioni, come emerge confrontando il passo appena citato con AVP 203-204; cfr. D. C. LINDBERG, *Theories of Vision* cit., p. 188.

lasciarsi trarre in inganno da queste apparenze sensibili, perché l'immagine retinica in quanto tale non è costituita da questi colori e da questi giochi di luce: poiché, difatti, nessun colore potrebbe mai giungere all'interno delle cavità cerebrali, non può essere sotto questa forma che l'immagine retinica potrà mai impressionare il cervello e, per suo tramite, l'anima. La fisiologia del sistema nervoso di Descartes, per quanto ricca di dettagli e piuttosto complessa, si lascia fortunatamente riassumere in pochissime parole: ciascuno dei nervi del nostro corpo ha la sua radice sulla superficie interna della cavità cerebrale, cosicché ad ogni parte sensibile dell'organismo corrisponde una porzione specifica di questa superficie.¹⁰² Sulla superficie interna del cervello si formerà così un'impressione perfettamente corrispondente all'immagine retinica, e sarà pertanto la stessa conformazione del sistema nervoso a garantire, anche in quest'ultimo caso, un rigoroso isomorfismo.¹⁰³ Le *species* avevano così definitivamente smarrito le loro livree aristoteliche per diventare uno sciame oscuro di spiriti che muoveva in schiera, compatto e ordinato, per andare a colpire la ghiandola pineale, là dove Descartes credeva che fosse da cercare l'organo immediato dell'anima.

102 Descartes non adotta quasi mai questa formulazione rigorosa e nella maggior parte dei casi parla molto più semplicemente di *punti* della retina, del cervello e della ghiandola, i quali saranno ovviamente da intendere sempre come punti fisici, vale a dire, superfici tanto ridotte da poter essere trattate alla stregua di punti (matematici) adimensionali; cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 134: "lo spazio occupato da ognuno di questi filamenti [della retina] deve essere considerato soltanto come un punto". La teoria fisiologica di Descartes è, a dire il vero, più articolata di quanto non risulti da questa mezza pagina, ma l'unico intento di questa breve sezione conclusiva è di mostrare che la relazione di isomorfismo è davvero il concetto cardine della fisiologia di Descartes – come si era appena fatto per la sua teoria dell'immagine retinica e come si continuerà a fare nel paragrafo che segue – in modo da poter dimostrare, infine, che è proprio su questo concetto formale che si fonda l'intera teoria cartesiana della conoscenza sensibile. Le implicazioni più schiettamente filosofiche di questa teoria, che permetteranno di chiarire il senso riposto di quelle che sembrano per ora soltanto le astruse elucubrazioni d'un anatomista del '600, saranno esposte nei §§3-4 della prossima sezione.

103 Per quanto le *Regulae* presentino una fisiologia leggermente diversa da quella del *Traité de l'Homme* e degli scritti maturi, già in quest'opera giovanile Descartes riteneva che la conformazione dei singoli nervi (e del sistema nervoso nel suo complesso) fosse tale da permettere di preservare un isomorfismo tra l'immagine cerebrale e la retinica, ché fu anzi proprio con l'intento di rendere pienamente perspicua questa sua tesi d'anatomia che Descartes elaborò una delle più felici formulazioni di questo concetto; cfr. *Regulae* 12; AT X 413-14: "Nel momento in cui l'oggetto muove il senso esterno la figura che questo ne riceve è trasmessa nello stesso istante ad una parte specifica del corpo, detta senso comune, e senza che dall'uno all'altro passi nessun ente reale, nello stesso modo in cui, ora che scrivo, mi è chiaro che nello stesso istante in cui vado a vergare sulla carta i singoli caratteri non si muove soltanto la punta della penna, ma che è la penna intera a ricevere questo movimento, e che tutti quei moti della punta sulla carta, così differenti, li disegna anche il fondo della penna, nell'aria, e senza che io mi immagini qualcosa di reale che passo dalla prima al secondo"; il paragone dei filamenti nervosi ad una penna deve essere accostato a quello della *Dioptrique* dei raggi di luce ad un bastone, ché comune ad entrambi è la possibilità di rendere conto del fenomeno in questione senza supporre nessun passaggio effettivo di materia e nessun tempo di trasmissione (si tratta, per Descartes, di fenomeni istantanei), nonché – tanto più importante ai fini della teoria della percezione – la capacità di rendere ragione della relazione di isomorfismo.

§6. Isomorfismo pineale.

Si è già visto con quanta calcolata prudenza Descartes avesse esteso all'uomo i risultati delle sue dissezioni degli occhi animali; non fu sempre così cauto, tuttavia, e non lo fu proprio là dov'era la sua stessa teoria ad esigere la massima circospezione. È quasi disarmante il candore con cui Descartes ammette di non essere stato in grado di ritrovare la ghiandola pineale in un cervello umano “per quanto l'avesse cercata con grandissimo impegno e ben sapendo dove doveva essere, abituato com'era a trovarla senza nessuna difficoltà negli animali appena uccisi”. Per di più, l'anatomista con cui stava eseguendo l'operazione diceva che mai l'aveva vista nell'uomo, anche se Descartes rispondeva che la ghiandola si corrompeva con estrema facilità ed era normale che non la si trovasse se prima di aprire il cranio si stava per giorni a studiare il basso ventre.¹⁰⁴ Sorge persino il dubbio che Descartes non avesse mai visto nell'uomo qualcosa di simile a quella grande cavità celebrale che aveva osservato nelle sue dissezioni di animali, e sulle quali aveva fondato tutta la sua fisiologia: la ghiandola si trovava tanto negli uomini che in alcuni animali, certo, rimaneva però da stabilire che svolgesse in entrambi le stesse funzioni.¹⁰⁵ L'accusa è tanto più grave se si considera che era proprio con il rifiuto di assumere come modello dell'anatomia umana quella animale (tra le altre cose) che era nata l'anatomia moderna, e Vesalio ammetteva che per anni e anni era stato costretto a condurre le sue dissezioni del cranio con accanto la testa di un bue o di un agnello, per poter mostrare agli astanti quella *rete mirabilis* di cui tanto parlava Galeno, ma che non c'era verso di riuscire ritrovare nell'uomo.¹⁰⁶

104 Cfr. a Mersenne, 1 aprile 1640, AT III 48-49.

105 Troppo poco per valere come prova, in qualsiasi senso, il rapido accenno nella lettera a Meyssonnier, 29 gennaio 1640, AT III 20: “vediamo pure che negli uomini essa è più piccola che nelle bestie, tutt'al contrario delle altre parti del cervello” (enfasi mia). La ghiandola pineale, quella che noi oggi chiamiamo generalmente epifisi, è una piccola ghiandola endocrina che fa parte dell'epitalamo, delle dimensioni di una nocciola e che sporge all'estremità posteriore del terzo ventricolo; la sua funzione è la produzione della melatonina, un ormone che regola in ritmo sogno-veglia. La ghiandola – *kônarion*, in greco, in latino *glandula pinealis* – prende il nome dalla sua forma, che somiglia a quella di una pigna (*kônos* e *pineae*, rispettivamente).

106 Secondo Galeno una parte degli spiriti naturali, formati dal fegato, “s'asconde nel focolare che li affina”, all'interno del cuore, che ne distillava gli spiriti vitali; arrivati al cervello questi erano versati in un intricato reticolo vasale, la cosiddetta “rete mirabile”, che li raffinava a sua volta, fino a estrarne degli spiriti animali, ed erano infine proprio questi spiriti a diffondersi per tutto il corpo per andare a dotarlo di sensibilità e movimento (la rete mirabile esiste in effetti, e la si distingue con chiarezza nel collo di cani e ovini, ma non si trova nell'uomo, dove il seno carotideo ha tutt'altra funzione). Vesalio lo confessa nel suo capolavoro, per dare ulteriore credito alle sue osservazioni anatomiche; cfr. A. VESALIO, *De humani corporis fabrica*, Ex officina Joannis Oporin, Basileae 1555, VII 12: “Quante cose, e spesso assurde, si sono accettate in nome di Galeno... Tra queste quel mirabile plesso reticolare, la cui esistenza viene costantemente sostenuta nei suoi scritti e di cui i medici parlano continuamente. Essi non lo hanno mai visto, ma tuttavia continuano a descriverlo sulla scorta dell'insegnamento di Galeno. Io stesso sono ora realmente meravigliato per la mia [precedente] stupidità... A causa la mia devozione a Galeno non intrapresi mai una pubblica dissezione di una testa umana senza servirmi contemporaneamente di quella di un

La teoria era in effetti morta sul nascere, ch  persino Galeno avrebbe potuto muoverle obiezioni tante, e tali, da farla vacillare e poi cadere, e tutti gli scienziati contemporanei – se si esclude un manipolo di cartesiani di stretta osservanza¹⁰⁷ – la liquidarono a ragione in pochi tratti, tanto che non si capiva se era il riso o la piet  a dover prevalere verso una teoria fisiologica cos  inconsistente.¹⁰⁸ La lasci  cadere senza troppe difficolt  persino Malebranche, che pure era stato iniziato alla filosofia – non solo la cartesiana – proprio dalla lettura del *Traite de l'Homme* e che per tutta la vita continuer  ad additarlo come uno dei pilastri e dei vanti della moderna filosofia.¹⁰⁹ Prima ancora che una tesi di anatomia, tutta empirica, frutto di dissezioni forse un po' troppo affrettate e che altre ancora, pi  attente, avrebbero poi potuto smentire (come in

agnello o di un bue per mostrare quello che non riuscivo a riscontrare in alcun modo nell'uomo... e per evitare che gli astanti mi rimproverassero di essere incapace di trovare quel plesso a tutti loro cos  ben noto per nome”; i primi periodi si potevano leggere gi  nella prima edizione (Basileae 1543), ma   soltanto nella seconda che Vesalio scrive di questi dettagli delle sue precedenti dissezioni; l'opera cui Vesalio fa qui riferimento sono le *Tabulae anatomicae sex* (Venetiis 1538). Forse proprio sulla scorta di questo passo (ma sar  da dimostrare) Vesalio sar  pi  tardi accusato di basare le proprie descrizioni del corpo umano sulle dissezioni di animali; l'accusa si trova in Colombo, *De re anatomica* (1559) e la riporta A. C. CROMBIE, *The Mechanistic Hypothesis* cit., p. 220 n. 80. L'esistenza della *rete* (o *plexus*) *mirabilis* nell'uomo era gi  stata rifiutata da Jacopo Berengario da Carpi (1466-1530), ma pare che Descartes ci credesse ancora; cfr. a Mersenne, 24 dicembre 1640, AT III 263-264. Descartes millant  per tutta la vita, con ostinazione, che di libri ne leggeva pochi e malvolentieri, ch  si limitava, per lo pi , a sfogliarli. Nonostante tutti i suoi dinieghi piccati nessuno dei contemporanei pare ci abbia mai creduto (e a ragione), e Leibniz us  tutta la sua erudizione di bibliotecario, rinfocolata dalla malizia dell'avversario, per segnalare agli agiografi di quel grande “omo senza lettere” tutte le sue fonti e le sue letture; si tratta di una serie di annotazioni scritte su richiesta (indiretta) di Baillet, il quale stava per mettere mano alla sua biografia; cfr. *Notata quaedam G. G. L. circa vitam et doctrinam Cartesii*; A IV C, n. 376, pp. 2057-65. Pare tuttavia che, per lo meno in materia di fisiologia, si debba davvero prestar fede a Descartes, ch  tutti i suoi scritti sembrano rivelare una conoscenza piuttosto scarsa delle letterature anatomiche, anche se era con l'errore che aveva per  finito questa sua pretesa di originalit ; cfr. a Mersenne, 15 aprile 1630, AT I 138: “quest'inverno ho studiato, insieme, la chimica e l'anatomia, e imparavo ogni giorno qualcosa che non era scritto nei libri” (secondo un aneddoto riportato da Baillet, a un gentiluomo che aveva interrotto i suoi studi perch  gli mostrasse la sua biblioteca Descartes avrebbe indicato, in tutta risposta, il bue squartato che stava dissezionando).   lo stesso Descartes, tuttavia, a sostenere di aver letto Vesalio; a Mersenne, 9 marzo 1639, AT II 525.

107 Gi  nel 1641 uno studente di Parigi la difese in una *quaestio medica*, ma fu Regius il suo pi  fervente sostenitore; lo studente   con ogni probabilit  Jean Cousin, cfr. a Mersenne, 24 dicembre 1640, AT 263 e R. DESCARTES, *Lettere* cit., p. 1349 n. 2.

108 Cfr. B. SPINOZA, *Ethica more geometrico demonstrata*, pars II prop. 35 scolium: “Ci  che dicono, che le azioni umane dipendono dalla volont , sono parole, di cui non hanno nessuna idea. Tutti infatti ignorano che cosa sia la volont  e in che modo muova il corpo. Quelli che sostengono altro, e fingono sedi ed abitacoli dell'anima, sogliono muovere o il riso o la nausea”; trad. it. ID., *Etica*, a cura di S. GIAMETTA, Bollati Boringhieri, Torino 1992, p. 74. La ghiandola pineale ritrov  il suo lustro soltanto sul finire dell'Ottocento, anche se in una direzione inaspettata, che avrebbe indignato non poco Descartes. Sul finire del secolo molti scienziati proposero infatti di vedere nella ghiandola quello che rimaneva di un antico terzo occhio dorsale (un'ipotesi che, un poco modificata, fa ancora parte della nostra teoria

effetti fecero), la teoria della ghiandola pineale esprimeva infatti un postulato puramente filosofico sulla fisiologia del processo percettivo. Era a questo che Malebranche si mantenne fedele, ed era stato proprio quello, in effetti, a guidare lo stesso Descartes tra i meandri del cervello.

Descartes partiva dalla considerazione che i nostri organi di senso (esterni) sono tutti doppi: doppie sarebbero state pertanto anche le nostre immagini retiniche, leggermente diverse l'una dall'altra ma causate pur sempre dal medesimo oggetto, così come pizzicando un'unica corda si spingevano particelle d'aria diverse a colpire l'orecchio destro e il sinistro. Il riflesso di quella corda di violoncello che stavamo osservando era però uno solo, così com'era una sola la nota che avevamo ascoltato; percepiamo inoltre che era un'unica corda ad aver causato in noi la sensazione di colore e quella di suono. Per poter rendere ragione dell'esperienza unitaria di questo duplice stimolo, Descartes riteneva necessario che questi si incidessero come un'impressione unica sull'organo in cui aveva sede l'anima, cosicché ad ogni punto (fisico) dello spazio esterno andasse a corrispondere un unico punto, anch'esso fisico, sulla superficie di quest'organo. I raggi luminosi riflessi da un punto di quella corda avevano colpito in due punti distinti la retina destra e la sinistra, e avrebbero pertanto continuato a rimanere distinti anche sulla superficie interna della cavità cerebrale: era pertanto la geometria degli spiriti a dover garantire che tornassero a convergere in un unico punto sulla superficie della ghiandola. La fisiologia del cervello, e del sistema nervoso in generale, doveva assicurare che l'idea mentale che si sarebbe andata a imprimere sulla superficie della ghiandola sarebbe stata perfettamente isomorfa all'immagine retinica, e lo stesso doveva valere per tutte le restanti impressioni sensoriali.¹¹⁰ L'unità (esperita) del dato sensibile esige, come ulteriore condizione, che

moderna – la ghiandola è davvero fotosensibile); Madame Blavatsky esultò, finalmente la scienza riconosceva la verità della mistica indiana e della sua teosofia, quello era l'occhio di Shiva, era quella l'ultima scintilla della nostra primigenia visione spirituale, e fu così che la sede dell'anima di uno dei più grandi scienziati moderni si trasformò nel terzo occhio dei mistici del Gange (una dottrina che, un poco modificata, fa ancora parte dell'armamentario teosofico moderno). Per un confronto della teoria di Descartes sulla ghiandola pineale con la dottrina galenica e le reazioni degli scienziati immediatamente successivi è da vedere la voce “Descartes and the Pineal Grand” di G.-J. LOKHORST nella Stanford Encyclopedia of Philosophy (disponibile on-line), con ricca bibliografia.

109 La lettura del *Traité de l'Homme* nel 1664, fresco di stampa e di ordinazione sacerdotale (Malebranche, ovviamente), segnò un evento nella storia della sua anima; cfr. P. LELONG, *Mémoire par le P. Lelong pour la Vie du R. P. Malebranche* in V. COUSIN, *Fragments philosophiques*, Didier, Paris 1865-1866⁵, t. IV, p. 493: “gli fu offerto il trattato de *L'Homme* di Réne Descartes, che il signor Clerselier, grande cartesiano, aveva appena edito... il Metodo di ragionare e la meccanica che egli vi scorre sfogliando gli piacque così tanto che egli comprò il libro e lo lesse con così tanto piacere che si trovò nella necessità di interrompere ogni tanto la lettura, a causa dei battiti del cuore che gli sopravvenivano, tanto era inteso il piacere che provava nel leggerlo”; cfr. il saggio di E. SCRIBANO premesso a N. MALEBRANCHE, *La ricerca della verità. Trattato sulla natura dello spirito dell'uomo e sull'uso che egli deve farne per evitare l'errore nelle scienze*, a cura di M. GARIN, Laterza, Roma-Bari 2007, pp. vii-xii (e da cui riporto la traduzione del passo citato).

110 La fisiologia di Descartes è escogitata difatti con il preciso intento di preservare quest'isomorfismo ad ogni passaggio; cfr. R. DESCARTES, *The World and other writings*, a cura di S. GAUKROGER, Cambridge University Press, Cambridge 1998, p. xxiv.

i punti corrispondenti delle due idee materiali, entrambe isomorfe all'immagine retinica – e, quindi, all'oggetto – tornassero a coincidere.¹¹¹ Soltanto la ghiandola pineale, stando alle osservazioni fisiologiche di Descartes, era in grado di soddisfare tutti questi requisiti:

A convincermi che, di tutto il corpo, non possa essere che in questa ghiandola che l'anima esercita immediatamente le proprie funzioni è stata la considerazione che questa è l'unica parte del nostro cervello che non sia doppia, così come sono doppi gli occhi, le mani, le orecchie e, più in generale, tutti gli organi dei nostri sensi esterni. Ma poiché abbiamo un pensiero unico e semplice di una cosa sola, e in un tempo anch'esso unico (*nous n'avons qu'une seule et simple pensée d'une même chose en même temps*), è necessario che ci sia un qualche luogo dove le due immagini provenienti dai due occhi possano unirsi in un'unica immagine prima di giungere all'anima, affinché queste non le vadano a rappresentare due oggetti quando in realtà ce n'è uno solo, e lo stesso vale per tutte le impressioni che giungono dagli altri organi di senso, tutti duplici, e che quindi, per quanto non provengano che da un unico oggetto, sono anch'esse duplici, e distinte. E si può facilmente supporre (*concevoir*) che siano gli spiriti che riempiono le cavità del cervello a far sì che queste immagini si vadano a riunire su questa ghiandola – e, allo stesso modo, le impressioni degli altri organi – anche perché non c'è nessun'altra parte del corpo in cui le due immagini si possano riunire.¹¹²

111 Lo stesso argomento era anche in Keplero, ma deve trattarsi di una teoria molto più antica e sarà necessario rintracciarne l'origine e capire quali argomenti di gnoseologia la sorreggessero; cfr. AVP 169. Si trattava, ad ogni modo, di un presupposto fondamentale delle teorie ottiche medievali, che ritenevano unanimi che le *species* dei due occhi dovessero unificarsi nel chiasma (ché era proprio a questo scopo che i nervi ottici si incrociavano) perché potessimo percepire un unico oggetto; l'argomento ricorre, ad esempio, in Witelo, cfr. G. SIMON, *La théorie cartésienne de la vision* cit., p. 110. È possibile, pertanto, che Descartes si stesse semplicemente riadattando la tradizione ottica precedente alla sua nuova fisiologia. L'esigenza di una parte semplice del cervello in cui si andassero ad unire gli stimoli sensoriali provenienti dagli organi doppi sopravvisse tuttavia alla sua identificazione con la ghiandola pineale, e giocava ancora un ruolo a inizio '700, quando si propose come candidato il corpo calloso. Alcuni esperimenti confutarono questa ipotesi, ma era il suo stesso fondamento concettuale che, proprio in quegli anni, si stava ormai sgretolando definitivamente, e diversi filosofi della percezione (tra cui La Mettrie) negavano che l'unità dell'esperienza esigesse che fosse unitaria la stessa sede dell'anima; cfr. G.-J. LOKHORST, "Descartes and the Pineal Grand" cit.. Superficiale, e con alcune brutte imprecisioni, C. COTTINGHAM, *A Descartes' Dictionary*, Blackwell, Oxford 1993, pp. 38-39.

112 *Passions de l'âme* I 32, AT XI 352-353; Descartes suppone, ovviamente, che le due mani tocchino lo stesso oggetto. Il paragrafo pare la riscrittura, più rigorosa e insieme più perspicua, di una lettera dell'inizio del 1640, in cui Descartes rispondeva ad alcune difficoltà sollevate da un medico francese, e che Mersenne (il quale, al solito, faceva da tramite) intitolò significativamente *De la glande pinéale*: "[il conarion] è la sede principale dell'anima, e il luogo dove si fanno tutti i nostri pensieri. La ragione che mi induce a crederlo è che questa è l'unica parte del cervello a non essere doppia; ma, poiché è uno solo l'oggetto che vediamo con i due occhi, così come sono due le orecchie ci fanno udire un'unica voce, infine, se si considera che il pensiero che [ne] abbiamo è sempre unico, e nello stesso tempo (*que nous n'avons jamais qu'une pensée en même temps*), è necessario concludere che le due specie (*espèces*) che giungono dai due occhi, dalla due orecchie e via dicendo, si vanno ad unire in qualche parte del corpo, là dove l'anima si può rivolgere ad

La localizzazione dell'anima nella ghiandola pineale dipendeva perciò in grandissima parte dalla sola necessità di preservare l'isomorfismo, ed è un esempio ulteriore della “geometrizzazione ad oltranza” che permea per intero la filosofia di Descartes.¹¹³ Dietro questa teoria, in realtà, c'era però un ulteriore argomento molto forte, di pura metafisica, la quale pretendeva di dedurre dalla semplicità dell'anima, in quanto sostanza pensante inestesa, l'omogeneità assoluta (semplicità di genere) del suo organo; l'argomento, tuttavia, è bacato alla radice e l'errore di inferenza è tanto più grave se si considera che era stato proprio Descartes a riconoscere lo scarto categoriale tra la *res cogitans* e la *res extensa*, il che pareva avrebbe dovuto metterlo in guardia contro simili paralogismi.¹¹⁴ La relazione metafisica tra l'anima ed il suo organo rimaneva poi grandemente oscura, per ammissione dello stesso Descartes, ché la sua *extensio potentiae* non era certo confondere con la *extensio substantiae* propria dei corpi.¹¹⁵ Descartes era ormai giunto, per questa via, alle colonne d'Ercole del mondo fisico, e l'idea materiale della ghiandola pineale doveva ormai farsi da parte e lasciar posto alle idee tutte mentali oggetto della coscienza.

esse”; a Meyssonnier, 29 gennaio 1640, AT III 19 (la traduzione di questi ultimi due passi mira ad essere chiara piuttosto che fedele). La chiosa di Mersenne è riportata invece in R. DESCARTES, *Lettere* cit., p. 1144 n. 1. Sembrerebbe in effetti che Descartes dovesse avere questa lettera sotto gli occhi mentre scriveva quel paragrafo delle *Passions*, ma giri di frase pressoché identici si potevano leggere già nella quinta parte del *Traité de l'Homme*, e si trova così che la localizzazione dell'anima nella ghiandola pineale dovette essere una delle prime acquisizioni della filosofia di Descartes, che la mantenne poi inalterata fino ai suoi scritti più tardi.

113 L'espressione è di Koyré, che riassumeva così le sue accuse alla fisica di Descartes, la cui colpa più grave sarebbe stata quella di aver frainteso la legge della caduta dei gravi nel desiderio di continuare ad anteporre, al tempo, lo spazio. (e rifiutando proprio per questa stessa ragione la formula, corretta, di Galileo); cfr. A. KOIRÉ, *Études galiléennes*, Hermann, Paris 1939.

114 Per una ricca analisi di questo errore di Descartes, cfr. S. VOSS, *Simplicity and the Seat of the Soul* in *Essays on the Philosophy and Science of Rene Descartes*, a cura di S. VOSS, Oxford University Press, Oxford 1993, pp. 128-141. Descartes poteva (e doveva) pertanto negare che l'anima potesse trovare sede nel *processus vermiformis* con l'unico argomento che questa porzione del cervello è divisibile in due parti (ancorché unite di fatto) – ossia, perché non è omogeneo; cfr. a ... , 30 luglio 1640, AT III 124. Descartes riteneva poi assurdo che si l'organo dell'anima non fosse un corpo solido, forse proprio per la difficoltà di determinare, in quest'ultimo caso, le leggi dell'isomorfismo; cfr. a Mersenne, 24 dicembre 1640, AT III 264: “[oltre al *conarion*] non c'è nessun'altra parte del cervello che sia solida e insieme unica (*unique*), e occorre quindi che sia necessariamente quella la sede del senso comune, cioè del pensiero... perché altrimenti bisognerebbe dire che l'anima non è immediatamente unita a nessuna parte solida del corpo, ma che lo è soltanto agli spiriti animali che sono nelle sue concavità [della ghiandola pineale] e che vi entrano e vi escono di continuo, come l'acqua di un fiume; ma questo sarebbe ritenuto troppo assurdo”.

115 Questa distinzione terminologica, introdotta da Descartes in una delle sue ultime lettere, indirizzata a More, si limita tuttavia soltanto a segnalare il problema e a dargli un nome, non è nemmeno l'abbozzo di una vera soluzione (com'era perfettamente chiaro a Descartes); cfr. AT V 342; VIII 441-442, III 694-695.

II. TEORIA DELLA PERCEZIONE

Is this a dagger which I see before me,
the handle toward my hand? Come, let me clutch thee...
I have thee not and yet I see thee still!
Art thou not, fatal vision, sensible
to feeling as to sight? Or art thou but
a dagger of the mind, a false creation,
proceeding from the heat-oppressèd brain?
...
Mine eyes are made the fools o'the other senses,
or, else, worth all the rest. I see thee still.

[Shakespeare, *Macbeth*]

§1. Sensibili propri e sensibili comuni.

Le ricerche di Aristotele sulla facoltà sensibile prendono le mosse da una distinzione tra le classi di sensibili *propri* ed esclusivi di ogni senso – come i colori per la vista e i suoni per l'udito – e una classe di sensibili che possono essere invece percepiti da almeno due di essi (perlomeno al tatto ed alla vista, sembrerebbe),¹¹⁶ senza che dipendere tuttavia da nessuno in particolare. Il colore, la figura e il moto sono tutti oggetti in senso proprio della percezione visiva; il moto e la figura, sono però percepiti anche dal tatto, cosicché pare una semplice nomenclatura di psicologia empirica chiamare questi ultimi *comuni*.¹¹⁷ Sarebbe pertanto assurdo pretendere di parlare dei sensibili comuni di un animale dotato unicamente del tatto (il quale è, secondo Aristotele, il senso primitivo e l'unico necessario),¹¹⁸ ma non per questo l'animale cessa di poter avvertire con la pelle e gli arti il moto e la figura dei corpi. A percepire questa seconda classe sarebbero pertanto gli stessi sensi specifici, senza che si debba andare a

116 Cfr. *De sensu* 4, 442^b8-9.

117 Il luogo classico in cui Aristotele distingue queste due specie di sensibili è in *De anima* B 6, 418^a20-26, ma la distinzione ritorna poi in moltissimi dei *Parva naturalia*, in alcuni dei quali gioca un ruolo essenziale; cfr. *De insom.* 458^b1-9. La si trovava già di Platone, all'interno di una discussione assai complessa sulla conoscenza sensibile che risuona ancora in queste pagine di Aristotele; cfr. *Theaet.* 184e sgg..

118 Cfr. *De anima*, Γ 11, 434^a1; altrove Aristotele scrive che ogni animale deve essere dotato anche del gusto, il quale sarebbe però da ricondurre, da ultimo, al tatto, cfr. *De somnio* 2, 455^a6-9. Per quanto vi siano animali dotati unicamente del tatto si tratta, a parlare con rigore, di animali imperfetti, da assimilare agli animali mutili. In tutti gli altri animali, difatti, si trovano tutti e cinque i sensi, ché “anche la talpa, come mostra l'esperienza, ha gli occhi sotto la pelle”; cfr. *De Anima*, Γ 1, 425^a10-14. Nello stesso capitolo iniziale del libro terzo Aristotele dimostra inoltre non esistono altri sensi possibili oltre ai cinque dati nell'uomo e negli animali perfetti, a partire da un ragionamento che è quasi di combinatoria degli elementi; cfr. *Ibid.*, 424^b23-25^a13.

porre una qualche facoltà ulteriore i cui unici oggetti specifici sarebbero, per l'appunto, i sensibili comuni.¹¹⁹ La questione è, in realtà, alquanto più complessa, poiché Aristotele sostiene che i sensibili comuni sono sensibili *per se*, in quanto rientrano di diritto tra gli oggetti propri della facoltà sensibile in quanto tale (mentre è invece soltanto per accidente che percepiamo che è il figlio di Diare ad essere bianco, anziché una statua)¹²⁰ e argomenta però, nel contempo, che questi sensibili sono percepiti *per accidens* se li si va a confrontare coi propri, dato che soltanto questi ultimi sono percepiti da un organo (e da un senso, pertanto) proprio e specifico. Anche a volersi rallegrare di una metafisica così duttile rimane poi il problema, a dire il vero piuttosto spinoso, di determinare quale sia l'organo e la facoltà di questi sensibili comuni. La questione si complica ulteriormente perché non è affatto chiaro se il senso comune (κοινὴ αἴσθησις) sia da identificare con la facoltà sensitiva primaria di cui si parla negli scritti minori (πρῶτον αἰσθητικόν), e che pure si riferisce, per quanto piuttosto oscuramente, alla percezione dei sensibili comuni.¹²¹ Quest'ultima facoltà pare poi la si debba intendere come la radice stessa della facoltà sensibile, di cui i sensi particolari non sarebbero altro che diramazioni e specificazioni, anche se risulta poi difficile stringere in concetti esatti questo rapporto.¹²² Si vorrebbe quasi andare ad identificarla con il tatto, tanto più se si considera come questo senso sia capace di percepire tutti i sensibili comuni, ma lo stesso vale anche della vista,¹²³ sicché non è per nulla chiaro, da ultimo, a quale particolare determinazione della facoltà sensibile si debba attribuire la percezione dei sensibili comuni.

La stessa determinazione esatta di questa particolare classe di sensibili non fu mai portata a compimento da Aristotele, e forse non deve stupire che non gli riuscisse mai di definire con nettezza una facoltà i cui stessi oggetti – proprio quelli che avrebbero dovuto permettere di definirla – continuavano, almeno in parte, a sfuggirgli. Aristotele si limita difatti ad indicare, di volta in volta, soltanto alcuni di questi sensibili comuni, con l'unico scopo di render più chiara questa distinzione della sua psicologia, ma non pare abbia mai avuto la pretesa, persino l'interesse, di stilare un'enumerazione rigorosa. L'elenco di questi sensibili è difatti piuttosto variabile, o, quanto meno, non esaustivo, né è dato riconoscere un qualche principio che ne determini l'ordine, cosicché pare

119 Cfr. *De anima*, Γ 1, 425^a14- 425^b4.

120 Cfr. *De anima* B 6, 418^a20-26.

121 Di questa “facoltà sensitiva primaria” si parla difatti nei soli *Parva naturalia*, alcuni dei quali sono per certo più tardi del *De anima* e che ne dovevano essere una serie di appendici e di aggiunte; cfr. *De mem.* 450^a8-15; *De somnio* 2, 455^a13-25.

122 Basti vedere il passo appena citato in nota in *De somnio* 2, 455^a13-25: “ogni senso ha una funzione propria ed una comune... e c'è anche una facoltà comune che accompagna tutti i sensi particolari, mediante la quale l'anima avverte che vede e ascolta (perché certo non è con la vista che vede di vedere, né è con il gusto o con la vista o con entrambe che giudica o è in grado di giudicare la differenza tra bianco e dolce, ma con un'altra parte comune a tutti gli organi di senso: c'è, infatti, un'unica sensazione ed un unico organo sensitivo fondamentale, mentre diversa è solo la nozione della sensazione di ciascun senso, ad esempio, del suono e del colore) e questo senso comune è associato soprattutto alla facoltà tattile (questa, infatti, può esistere separata da tutti gli altri organi di senso, mentre gli altri non possono esistere separati da essa)” (enfasi mia).

123 Cfr. *De sensu* 4, 442^b13-14: “Ora, conoscere i sensibili comuni o non spetta a nessun senso, o, se mai ad altro, alla vista”.

d'obbligo concludere che la distinzione tra i sensibili propri e i comuni non fosse per Aristotele che un dato psicologico tra i tanti, di gran lunga meno problematico della determinazione del mezzo del tatto, e praticamente privo di conseguenze filosofiche.¹²⁴ A chi guarda a quest'elenco con occhi moderni, pare tuttavia di riconoscerli, a scattarlo appena un poco, i concetti fondamentali della fisica moderna: “il movimento, la quiete, il numero, la figura, la grandezza”.¹²⁵ Aristotele, tuttavia, ne demandava l'individuazione alla ricerca puramente empirica, ch  mai gli era parso che una qualche propriet  intrinseca li andasse a distinguere dai sensibili propri. Nessuna propriet  positiva, quantomeno, che ne facesse gli oggetti di una scienza propria – persino, della scienza in senso strettissimo – come pretenderanno invece alcuni indirizzi filosofici successivi,¹²⁶ poich  l'unico privilegio accordato ai sensibili comuni, piuttosto triste a dire il vero, era di possedere una tendenza assai caratteristica a far cadere in errore la facolt  sensibile con una facilit  piuttosto insolita.¹²⁷ Ed era proprio per questa via, tutta

124 Aristotele sostiene tuttavia, anche se soltanto in un passo, che esiste un preciso ordine epistemico del processo percettivo, poich    il movimento a permetterci di conoscere gli altri sensibili comuni (gli elenchi non sempre rispettano questa priorit , ch  talvolta nemmeno lo nominano); a rigore, tuttavia, non pare di poter dire che ce li fa conoscere *tutti*, poich  questa priorit  pare questione interamente empirica o, per lo meno, ne manca una deduzione, cosicch  non si pu  andare a escludere di principio che si diano sensibili comuni noti per qualche altra via alternativa, a meno del movimento; cfr. *De anima*   1, 425^a17-20: “[i sensibili comuni] li apprendiamo tutti per mezzo del movimento: cos  mediante il movimento percepiamo la grandezza e di conseguenza la figura, perch  anche la figura   una grandezza, ci  che   in quiete per la mancanza di movimento, il numero per la negazione della continuit  e per mezzo dei sensibili propri”.   poi difficile capire cosa si intenda qui per movimento, e gi  nell'antichit    altamente dibattuto se Aristotele si riferisse in questo passo al movimento dell'oggetto oppure a quello dell'organo, e se, in quest'ultimo caso, alla modificazione materiale del sensorio o, piuttosto, alla sua alterazione (qualitativa). Il moto qualitativo e il sostanziale saranno rifiutati di principio da Descartes, che accuser  gli aristotelici di aver adulterato per questa via uno dei nostri concetti pi  chiari; cfr. *Principia* I 69, AT VIII 33.

125 *De anima* B 6, 418^a17-20; cfr. *Ibid.*,   1, 425^a16-17 “il movimento, la quiete, la figura, la grandezza, il numero, l'unit ”. Pare invece difficile intendere come propriet  fisiche quelle che concludono l'elenco di *De sensu* 4, 442^b6: “la grandezza, la figura, il *ruvido* e il *liscio*, e ancora il *tozzo* e l'*aguzzo* nei corpi solidi” (enfasi mie).   per  da notare che il concetto di moto di Aristotele non si riduce al solo moto locale della fisica moderna, ma   da cercare, prima ancora, nella generazione sostanziale e nelle alterazioni qualitative. Anche il tempo rientra per  a pieno titolo tra i sensibili comuni; cfr. *De mem.* 449^b27-450^a8-15. Il problema   complicato in questo caso, per , dal legame strettissimo tra tempo e memoria, la quale   poi forse da identificare persino con lo stesso senso comune, forse ne   soltanto una determinazione specifica; la questione, ad ogni modo,   tutt'altro che perspicua.

126 Il problema torment  difatti per secoli tutti quei commentatori e pensatori in genere maggiormente interessati all'epistemologia delle scienze matematiche. Basta difatti leggere le pagine di Eustachio di San Paolo sul problema, uno degli autori scolastici meglio noti a Descartes, per comprendere quanto fosse intricata la discussione in materia; cfr. EUSTACHIO DI S. PAOLO, *Summa quadripartita* cit., III p. 345-46. Eustachio, nel dettaglio, avrebbe voluto ridurre a quei cinque sensibili comuni “scientifici” appena elencati il rozzo e l'aguzzo di cui parlava Aristotele e tutte quelle qualit  che si erano andate ad aggiungere a quelle nel corso dei secoli.

127 Cfr. *De anima*   3, 428^b11-30: “La percezione dei sensibili propri   vera e comporta errore

negativa, che Aristotele mirava a distinguerli dai sensibili propri¹²⁸ e ad indicare talvolta proprio nella fantasia il loro organo, essendo questa la facoltà precipua dell'inganno sensoriale. Eppure è lo stesso Aristotele a ribadire a chiare lettere, in altri luoghi, che sono proprio i sensi in quanto tali, infallibili davanti ai sensibili propri, ad incappare nell'imbroglio dei sensibili comuni, senza il bisogno di immaginarseli in combutta con una qualche facoltà distinta, e illusoria.¹²⁹ Era stato difatti proprio Aristotele a fare della fantasia una facoltà autonoma e sussistente in sé, intermedia e mediatrice tra la sensibilità e l'intelletto e dotata di oggetti specifici (i φάντασματα, appunto);¹³⁰ rimaneva tuttavia grandemente oscuro quale fosse la relazione esatta di questa facoltà nuova con il senso comune, la facoltà sensitiva primaria, la memoria, con la sensibilità e con

in minima misura. In secondo luogo c'è la percezione del soggetto a cui queste determinazioni accidentali si riferiscono e qui ci si può già ingannare: in effetti che lì ci sia del bianco, non ci si può ingannare, ma che questo bianco sia tale o tale cosa, in questo ci si inganna. In terzo luogo, c'è la percezione dei sensibili comuni e cioè concomitanti ai sensibili per accidente a cui appartengono i sensibili propri, ad esempio il movimento e la grandezza, che sono accidenti dei sensibili propri: è soprattutto intorno a questi che la sensazione corre il più grande rischio di errare. Ora, il movimento che si produce sotto l'influsso della sensazione in atto [e sarebbe proprio questo l'immaginazione] varierà a seconda che provenga da una di queste tre forme di sensazione. Il movimento della prima sorta, finché dura la sensazione, è vero: gli altri due, e presente e assente la sensazione, possono essere falsi, soprattutto quando il sensibile è distante”.

128 Cfr. *De anima* B 6, 418^b11-13: “Chiamo sensibile proprio quello che non è possibile sia sentito con altro senso e intorno al quale non è possibile ingannarsi” (enfasi mia); come si è visto nella citazione precedente l'immaginazione del sensibile proprio, per quanto non infallibile, è tuttavia quasi sempre vera. È (forse) un errore intendere quest'infallibilità dei sensibili propri come un fortunato accidente, persino come una caratteristica secondaria o come una definizione alternativa, perché pare difatti che Aristotele potesse assumerla persino come basilare. Posto difatti che avessimo un unico senso la possibilità dell'errore potrebbe permettere (almeno in linea di principio) di distinguere tra due classi distinte di sensibili; cfr. *De anima* Γ 1, 425^b4-13: “Qualcuno potrebbe domandare perché abbiamo più sensi e non uno soltanto. Forse perché non ci sfuggano i sensibili comuni e che accompagnano i veri sensibili, ad esempio il movimento, la grandezza, il numero. Infatti se avessimo solo la vista e la vista avesse per oggetto il bianco, i sensibili propri ci sfuggirebbero più facilmente e crederemmo che si confondessero perché, per esempio, colore e grandezza s'accompagnano sempre tra loro. Ora il fatto che i sensibili comuni si trovano anche nell'oggetto di un altro senso, dimostra chiaramente che ciascuno di essi è qualcosa di distinto”.

129 Cfr. *De sensu* 4, 442^b6-9: “la grandezza, la figura... sono i sensibili comuni delle sensazioni, se non di tutte, per lo meno della vista e del tatto. Perciò i sensi si ingannano su questi, ma non s'ingannano sui sensibili propri”.

130 Il testo fondamentale è *De anima* Γ 3. Aristotele sta argomentando qui contro Platone, il quale aveva definito l'immaginazione una sensazione accompagnata da giudizio, o pensiero, con l'intento esplicito di rendere conto dell'errore; e che sembrerebbe pertanto da identificare con l'intelletto stesso che si rivolge al dato sensibile, piuttosto intenderla come una facoltà ulteriore e distinta (ché difatti Platone non parla mai, a differenza di Aristotele, di animali dotati della fantasia, che sembrerebbe prerogativa specificamente umana); la definizione si legge in *Resp.* 382c, ma è soltanto nelle opere più tarde che si affronta il tema con un poco d'ampiezza; cfr. *Theaet.* 152c; *Soph.* 260e.

l'intelletto stesso, persino,¹³¹ e per secoli e secoli commentatori e filosofi si sforzarono alacremente per andare a mettere ordine in questa ridda di problemi e facoltà dell'anima, creando nuovi termini, concetti nuovi, che potessero finalmente sbrogliare i numerosi nodi della psicologia aristotelica. Gli antichi introdussero così i sensi interni – o, per lo meno, questa denominazione – per quanto fosse assai dibattuto, e per secoli, quali facoltà ne facessero parte; i medievali volevano poi incorporarvi una facoltà fresca di conio e tutta latina, la quale si sarebbe fatta carico di giudicare dei dati dei sensi e a cui sarebbero stati da attribuire tutti gli errori percettivi sui sensibili comuni. Di questa supposta *vis aestimativa*, non si trovava traccia, tuttavia, in Aristotele (né dovrebbe stupire, ch   era proprio per colmare questa lacuna che era stata introdotta), e l'esigenza controriformista di ritrovare puro il dettato del filosofo aveva finito per riportare alla luce una delle difficolt   pi   profonde della sua teoria percettiva, senza che nessuno si fosse dato tuttavia la pena di andare a rispondere a questi problemi, per certo annosi e di grande momento.¹³² Quale fosse il contributo specifico delle diverse facolt   al processo conoscitivo, all'atto percettivo, rimaneva un problema sostanzialmente privo di una risposta rigorosa.

 2. Idee dei corpi.

Idee diverse sono oggetto della mia coscienza. Alcune mi si parano davanti quasi fossero corpi estranei, che non mi   dato di scalfire, delle altre ho invece coscienza d'essere io stesso a produrle e foggiarle, cos   come ora   tutta mia che sento questa mia riflessione. Ciascuno di questi atti lo avverto immediatamente come un atto mio proprio, ed   cos   che vado a prendere coscienza che la mia anima   una forza spontanea. Questa stessa coscienza non   tuttavia, a sua volta, un prodotto libero del mio pensiero, ch   gli si impone, anzi, e la subisce, ed   cos   che prendo coscienza che la mia anima  , allo stesso tempo, passiva, ch   la coscienza di ogni atto   pur sempre una passione, che lo accompagna come l'ombra il raggio di luce.¹³³ In questa stessa mia

131 Il quale   difatti anch'esso una specie di fantasia; cfr. *De anima* A 1, 403^a7-10.

132 Per avere un saggio del problema e del dibattito in materia basterebbe leggere la ricca voce dell'*Index* di Gilson dedicata al senso comune; cfr.  . GILSON, *Index Scolastico-Cartesien*, F  lix Alcan, Paris 1913, pp. 263-70. La *Ratio Studiorum*, promulgata dal generale dell'Ordine gesuita nel 1583 era esplicita nel ribadire che “in materia di logica, filosofia naturale, etica e metafisica   da seguire la dottrina di Aristotele” (Tommaso d'Aquino per la teologia); cfr. R. ARIEW, “Descartes and Scholasticism: The Intellectual Background to Descartes' Thought”, in *The Cambridge Companion to Descartes*, a cura di J. COTTINGHAM, Cambridge University Press, Cambridge 1992, pp. 9-11.

133 La coscienza   anch'essa, a sua volta, una sensazione; cfr. *Principia* I 9, AT VIII 7: “sensu sive conscientia”. La formulazione pi   netta si legge in *Passions* I 19; AT XI 343: “Le nostre percezioni sono... di due tipi: le une hanno per causa l'anima, le altre i corpi. Hanno per causa l'anima le percezioni delle nostre volont   e tutte le immaginazioni o degli altri pensieri che ne dipendono.   certo difatti che noi non possiamo volere nulla senza avere coscienza, per ci   stesso, che la vogliamo. E bench  , rispetto alla nostra anima, volere qualcosa sia un'azione, si pu   dire che in lei   anche l'affezione di divenire cosciente di

anima (è la coscienza a dirmi che è una) dovrò pertanto riconoscere e distinguere due facoltà, una attiva ed una passiva, la volontà e l'intelletto, o percezione.¹³⁴ Queste idee non sono però soltanto gli oggetti molteplici della mia coscienza, modi tutti mentali che ritrovo in me quale sostanza pensante, poiché ciascuna di queste idee possiede, a sua volta, un oggetto suo proprio e multiforme, che la individua. Ed è stato difatti soltanto il mutare di quest'oggetto che mi ha costretto a distinguere tra una facoltà passiva ed una attiva del mio stesso pensiero, ché, a considerarle soltanto in quanto mie, queste idee non sarebbero altro che le indifferenti affezioni di una stessa coscienza, le quali mi si impongono tutte con la medesima forza e chiarezza. È invece grandissima la varietà dell'oggetto. Alcune di queste idee, per quanto avverta di non essere io stesso a produrle,

questo suo desiderio (*passion d'apercevoir qu'elle veut*). Tuttavia, poiché questa percezione e questo volontà non sono difatti che un'unica cosa, si prende il nome, come sempre, da ciò che è più nobile: è per questo che non si ha l'abitudine di dirla una passione, ma soltanto un'azione” (enfasi mia); da leggere, inoltre, l'articolo successivo. Per Descartes la coscienza è perfettamente chiara a sé stessa: la volontà non può essere determinata da motivi a lei ignoti, perché è proprio questa coscienza a permettere al soggetto di riconoscere in questi atti le proprie volizioni. Secondo Descartes gli atti inconsci non sono, difatti, comportamenti dettati da principi e moventi distinti, che sfuggirebbero al controllo della razionalità cosciente, ma soltanto movimenti meccanici del corpo, governati dalle leggi fisiche del moto, ché è proprio questa consapevolezza a distinguere tra l'anima e il corpo: l'unico atto inconscio, pertanto, è l'urto dei corpi (la “matta bestialitade” dell'inconscio è, come ogni atto animale, un moto tutto meccanico). Secondo Descartes persino l'oggetto delle nostre passioni (che pure sono, per essenza, passive) ci è sempre perfettamente perspicuo, non meno dei moventi delle nostre volizioni. Descartes ammette, è vero, passioni di cui si ignora la causa, una tristezza diffusa e senza ragione così come una gioia senza perché, ma argomenta che proprio questa ignoranza del loro oggetto ci deve spingere a concludere che è il corpo solo ad averle determinarle, sicché non è da ricorrere qui all'introspezione e all'arte sottile dell'ermeneutica del soggetto, che vada a svelarne i motivi veri e remoti, ma è soltanto il caso di rivedere la dieta e di affidarsi alla scienza medica; è bene notare che le patologie corporee non possono causare che gioia e tristezza, poiché tutte le altre passioni richiedono per essenza un oggetto intenzionale (l'argomento ritornerà poi sia in Spinoza che in Leibniz); cfr. *Passions* II 93; AT XI 398. Ed è secondo questi stessi principi che sono da spiegare, per Descartes, le fobie; cfr. *Passions* II 136; AT XI 428-29 (così come le manie non sarebbero che solchi troppo profondi sulla superficie della ghiandola, come fossero sogni continui).

134 È soltanto nelle formulazioni più mature della sua metafisica che Descartes arriverà ad assumere come primitiva la distinzione tra una facoltà attiva ed una passiva dell'anima; cfr. *Passions* I 17: “Alla nostra anima non sono da attribuire che i nostri pensieri, i quali sono principalmente di due generi: le azioni e le passioni dell'anima. Chiamo *azioni* dell'anima tutti i nostri atti volontari (*nos volontez*), poiché facciamo esperienza che queste volontà provengono direttamente dalla nostra anima, e che pare non dipendano che da lei. Si possono invece chiamare, in generale, *passioni* dell'anima, all'opposto, tutte le diverse percezioni o conoscenze che si trovano in noi, poiché spesso non è la nostra anima a farle così come sono e poiché le riceve sempre dalle cose, le quali sono rappresentate da queste percezioni”; cfr. *Principia* I 32, AT VIII 17: “Tutti i modi del pensiero di cui facciamo esperienza in noi possono essere ricondotti a due generali: il primo di questi è la percezione (l'operazione dell'intelletto), il secondo la volizione (l'operazione della volontà). Sentire infatti, immaginare, così come la pura intellesione, sono soltanto modi diversi di percepire (*modi percipiendi*); allo stesso modo desiderare e rifuggire, affermare, negare, dubitare sono

mi pare siano tuttavia da sempre tra i miei più saldi possessi, come fossero incise nel mio stesso intelletto, poiché riconosco che permangono immutate nel tempo, e immutabili, e la loro evidenza è così abbacinante da imporsi al mio assenso, e forzarlo; e non mi pare, tuttavia, che io debba cedere a un'istanza a me estranea e riconoscere qualcosa di diverso da me, ché è della mia stessa natura quella di cui sto ora prendendo, proprio ora, coscienza.¹³⁵ Altre idee mi si impongono anch'esse con grande chiarezza, persino lancinante talvolta, ma le avverto mutevoli e infinitamente diverse, piovono l'una dopo l'altra senza che possa fare nulla per impedirlo e si dileguano, d'improvviso, senza che mi sia dato di capirne il perché. Mi domando se non rampollino anche quelle da me, da una qualche sorgente oscura ed a me ignota,¹³⁶ ma mi hanno ormai fatto forza perché riconoscessi i miei limiti, ho dovuto riconoscere che sono finito, eppure una di quelle idee è senza dubbio infinita e non è pertanto in me che devo cercarne la causa, lo avverto con chiarezza. È certo, difatti, che ciascuna di queste idee richiede una causa, ed è proprio questa a determinarne l'oggetto intenzionale: l'idea dovrà pertanto corrispondere a questa sua causa, e rappresentarla.¹³⁷

tutti modi di volere (*modi volendi*)". Si tratta forse della differenza più profonda con la psicologia delle *Meditationes* e delle opere precedenti, che non sempre si lasciano accomodare con facilità a questi nuovi concetti. Che la volontà fosse da intendere innanzitutto come la spontaneità dell'anima era in realtà implicito già nella quarta delle *Meditationes*, ma Descartes non poneva in quella sede un'enfasi così marcata su questa dicotomia fondamentale dell'anima, ché era piuttosto ad altre distinzioni che era interessato (quella tra immaginazione e intelletto, ad esempio; tra facoltà finite e infinite, e via dicendo). In questo paragrafo cerco di esporre alcuni concetti della teoria delle idee di Descartes fondamentali per la sua teoria della visione alla luce di questa distinzione più matura (per quanto già chiaramente riconoscibile negli scritti precedenti); una delle tesi della mia interpretazione, difatti, è che questa distinzione tra le facoltà attive e le facoltà passive dell'anima sia uno dei concetti chiave dell'intera epistemologia di Descartes.

135 Cfr. *Meditationes* 4, AT VII 58-59: "dal fatto solo fatto di prenderlo in esame seguiva con evidenza che io esisteva, e lo comprendeva con una chiarezza tale da non poterlo giudicare che vero; e non perché vi fossi costretto da una qualche forza estranea, ma perché a questa grande luce dell'intelletto seguiva una grande propensione della mia volontà. E lo credevo tanto più spontaneamente e liberamente quando meno mi pareva di essere indifferente a questo proposito".

136 L'ipotesi che l'intera sensibilità non sia che autoaffezione è in *Meditationes* 3, AT VII 39: "può darsi che si trovi un me un'altra facoltà, che non mi è ancora sufficientemente nota, e che si questa a creare queste idee (*istarum idearum effectrix*), così come finora mi è sempre sembrato che sognando fossi in grado di formarle senza nessuna azione da parte delle cose esterne".

137 Quella che Descartes chiama la "realtà formale" delle idee è sempre la stessa, è la loro "realtà oggettiva" ad ammettere gradi ed a dividersi in specie; cfr. *Meditationes* 3, AT VII 40: "nella misura in cui sono soltanto modi del pensiero non riconosco nessuna differenza tra queste idee, che sembrano procedere tutte da me nella stessa maniera; nella misura in cui l'una rappresenta una cosa, l'altra un'altra, è tuttavia evidente che sono molto diverse tra loro". Tanto la realtà formale quanto la realtà oggettiva dell'idea richiedono una causa. In quanto modi della sostanza pensante è questa stessa sostanza a far sì che possano sussistere. La realtà oggettiva dell'idea è causata invece dalla realtà formale di un ente sussistente in sé (o di un qualche suo modo). Poiché non esiste altrimenti che come effetto di quest'ultima, l'oggetto intenzionale dell'idea non potrà mai avere un grado di realtà maggiore di quello della sua causa effettuale (totale), per quanto possa averne benissimo uno minore, ché, anzi,

Riconosco tuttavia alcuni tratti comuni tra queste idee che mi giungono estranee: alcune posso difatti confrontarle tra loro, e ordinarle, altre sono invece completamente diverse l'una dall'altra, e mi pare, pertanto, che siano cause altrettanto distinte ad averle dovute causare. Imparo a raccogliere ed a indicarle allora con nomi diversi, anche perché mi accorgo che bastano certi piccoli movimenti di questo mio corpo – sono stati il piacere e il dolore a dargli forma e ad insegnarmi che questa cosa è il mio corpo – ed ecco che, a questo semplice cenno, posso far scomparire un'intera classe di queste mie idee. Le chiamo suoni, allora, e colori e calore e luce ed odori, riconosco, di nuovo, che posso legare alcuni di questi tra loro, ed è così, a partire da queste differenze fenomenologiche tra i miei oggetti di coscienza, che vado a riconoscere che questa mia unica potenza percettiva, che pure è una, e la stessa, si articola tuttavia in facoltà distinte, e le chiamo quindi *vedere* e *toccare*, a loro volta specie della mia sola *sensibilità*, così come era in quanto *puro intelletto* che la mia coscienza si andava a rivolgere a quelle idee in me innate.¹³⁸

secondo Descartes ci è preclusa di principio la possibilità di stabilire se il loro grado di realtà è il medesimo (è questa una conseguenza, e nemmeno delle più forti, dell'impossibilità di appurare se la nostra conoscenza dell'oggetto è *completa* – se la nostra idea ha esaurito il suo oggetto). A fare eccezione è soltanto l'idea di Dio, poiché è proprio a partire dalla realtà oggettiva infinita di questa idea che dimostriamo l'esistenza effettiva di ente infinito, ma si tratta, alla meglio, di una *docta ignorantia*, poiché l'unica cosa che sappiamo per certo è che ci resteranno per sempre inconoscibili; cfr. *Ibid.*, AT VII 43: “Sebbene nulla della realtà *attuale* o *formale* di questa causa vada a passare nella mia idea, non si deve credere per questo che sia meno reale, perché quest'idea, per sua stessa natura, non richiede altra realtà *formale* che quella del mio pensiero, di cui è un modo. Tuttavia, perché quest'idea contenga questa realtà *oggettiva* piuttosto che un'altra è senza dubbio necessario che questa le provenga da una qualche causa in cui si trovi almeno altrettanta realtà *formale* quanta è la realtà *oggettiva* contenuta dall'idea”. È fondamentale notare che il nerbo dell'argomento di Descartes è che la realtà formale di questa causa determina la realtà oggettiva dell'idea ed il suo grado (massimo), e che pertanto le due realtà *possono* coincidere o, quanto meno, essere simili tra loro (omogenee); pretendere, tuttavia, che lo siano sempre e necessariamente (tolti i sogni e le illusioni) sarebbe “come tornare a mangiar ghiande dopo aver scoperto il grano” – fuor di metafora, significherebbe rinnegare l'isomorfismo moderno in nome della similitudine antica.

¹³⁸ La riduzione delle molteplici facoltà dell'anima ad un'unica potenza conoscitiva comune, di cui tutte le altre non sono che specificazioni determinate dall'oggetto specifico cui si rivolgono, è una delle prime acquisizioni della filosofia di Descartes, e porta, da ultimo, alla teoria della *res cogitans* separata; cfr. *Regulae* 12, AT X 415-16: “Quella forza (*vis*) per la quale propriamente conosciamo le cose è puramente spirituale, e distinta dal corpo intero non meno che lo sia sangue dall'osso e la mano dall'occhio. È una forza unica, la quale o prende le figure dal senso comune... o si applica a quelle che si conservano nella memoria, o ne forma di nuove... In tutti questi casi questa forza conoscitiva (*vis cognoscens*) è talvolta attiva e talvolta passiva... Ed è sempre una sola e medesima forza, la quale di dice *vedere* e *toccare* e così via quando si applica... al senso comune; *ricordare*, se si applica alla sola immaginazione in quanto in quella sono impresse figure molteplici; *immaginare*, o *concepire*, se si applica alla medesima immaginazione perché ne formi di nuove; se agisce da sola, infine, si dice *intelletto*... E questa forza unica è chiamata pertanto, a seconda di queste sue diverse funzioni, ora *intelletto puro*, ora *immaginazione*, ora *memoria*, ora *senso*”. I principi di queste diverse facoltà conoscitive (percettive, a seguire la terminologia degli scritti più tardi) sono pertanto i medesimi, ché è soltanto il loro oggetto a mutare.

Arrivo così a costituire cinque domini sensoriali distinti, ciascuno identificato da una particolare classe di sensazioni.¹³⁹ Riconosco tuttavia una particolarissima classe di idee che mi pare comune a tutti questi domini distinti, ch , anzi, mi appare persino che “nulla cada sotto i sensi pi  facilmente della figura: la si tocca difatti, e la si vede”, e che lo stesso valga anche per tutti quegli altri sensibili comuni di cui mi avevano parlato quand'ero studente.¹⁴⁰ Ad una considerazione pi  matura e pi  attenta inizio tuttavia a riconoscere delle differenze fondamentali tra i sensibili propri e quelle grandezze, figure e movimenti. L'evidenza fenomenologica dell'oggetto intenzionale di queste ultime idee   infatti distinta dalla chiarezza dell'oggetto delle prime non soltanto per grado, ma per

Ciascuna delle facolt  attive dell'anima   individuata, invece, da una forma intenzionale ulteriore e specifica, per quanto siano da ricondurre anch'esse, da ultimo, all'unica volont  (intesa come spontaneit ); cfr. *Meditationes* 3, AT VII 36-37: “l'ordine dell'indagine richiede che cominci col distribuire tutti i mie pensieri in generi precisi, e che ricerchi in quali di questi sia pertinente ritrovare la verit , oppure la falsit . Alcuni di questi pensieri   come se fossero le immagini delle cose, ed   soltanto a questi che conviene, in senso rigoroso, in nome di *idee*... Gli altri pensieri hanno difatti altre forme, in aggiunta (*aliae [cogitationes] vero alias quasdam praetera formas habent*): quando voglio, ad esempio, o temo, quando affermo o quando nego, concepisco qualcosa che rimane pur sempre l'oggetto del mio pensiero, ma abbraccio nel mio pensiero qualcosa di pi  ampio della rappresentazione di questo oggetto [l'idea in senso stretto].   per questo che chiamo alcuni di questi miei pensieri *volont * (o *affetti*), altri *giudizi*”. Poich  l'oggetto di queste diverse facolt  spontanee   per  sempre un'idea, Descartes vorrebbe ridurre infine l'intera spontaneit  al pensiero (alla coscienza); per un'esposizione piuttosto limpida del problema, da vedere D. PERLER, *Repr sentation bei Descartes*, Klostermann, Frankfurt a.M. 1996. La questione si complica tuttavia, e di molto, perch  Descartes non difende soltanto la distinzione tra la passivit  dell'intelletto e la spontaneit  della volont , ma introduce un vero e proprio scarto categoriale tra la finitezza del primo e l'infinito della volont  (ed era proprio questo a rendere possibile l'errore, ch  in s  ognuna delle due facolt  era perfetta), cosicch  non pare per nulla facile capire come si possa continuare a pretendere di ridurre la seconda ai limiti del primo; cfr. *Meditationes* 4, AT VII 60. Le giuste obiezioni di Gassendi (AT VII 314-17) porteranno Descartes ad attenuare la formulazione di questo punto, che continuer  tuttavia a ribadire anche negli scritti pi  tardi; cfr. *Principia* I 34, AT VIII 18. Questa radice comune alla volont  e all'intelletto opera nella sua integrit  originaria soltanto in Dio; in quanto privo di corpo questi non pu  difatti essere affetto che dalle sue proprie azioni e pensieri, i quali, a loro volta, non sono da intendere come due operazioni distinte ma una “unica semperque eadem et simplicissima actio”, volont  e, al tempo stesso, intelletto; cfr. *Principia* I 23, AT VIII 13-14. Descartes complica qui la propria articolazione delle facolt  dell'animo in volont  e percezione (intelletto) per sostenere che l'attuazione stessa di questa volont  non   poi altro che un diverso aspetto di questa medesima azione; non si tratta, per , di un ripensamento sul sistema delle facolt  o di una sua pi  precisa formulazione, poich  l'unica mira del passo pare quella di distinguere i tre attributi divini dell'ortodossia. L'identit  perfetta di queste due facolt  nell'unica operazione divina non ci   tuttavia di nessun aiuto per cercare di stringere l'unit  di principio del sistema delle facolt  dell'anima umana, poich  Descartes continuer  per tutta la vita a sostenere l'inconoscibilit  assoluta della vera natura divina, la quale non pu  esserci nota che *per speculum et in aenigmate*. Sar  invece proprio a partire dalla distinzione di queste due facolt  dell'animo umano – seppure con senso profondamente mutato – che Leibniz andr  a fondare la propria teologia razionale sulla distinzione, in Dio non meno che nell'uomo, di una facolt  percettiva,

specie.¹⁴¹ A differenza delle impressioni tutte sensibili di quei colori e di quei suoni confusi, queste figure e queste grandezze sono difatti, prima ancora, oggetto di scienza, ch  sono proprio queste che l'intelletto va a tracciare nella mia immaginazione per dare forma alle relazioni concettuali tra le quantit  pure, ed esprimerle.¹⁴² I sensibili comuni, in effetti, sono oggetto tanto della sensibilit  quanto dell'immaginazione (riproduttiva e produttiva) che dell'intelletto, laddove i sensibili propri non possono essere oggetti che dei singoli sensi specifici.¹⁴³ La riflessione filosofica mi richiede tuttavia di non arrestarmi a questa distinzione tutta fenomenologica tra queste due classi di idee, fondata sulla semplice osservazione del loro oggetto intenzionale, mi spinge piuttosto a ricercarne la causa nella realt  effettuale. Questa stessa riflessione mi chiede per , prima

soggetta ai soli principi logici, e di una volont  determinata dal principio di ragione, ch    proprio su questa distinzione che si fonda la possibilit  stessa della teoria dei mondi possibili: la monade, che sia finita o infinita,   pur sempre determinata ed individuata dal proprio dettaglio percettivo e dal principio interno che ne determina il cambiamento (di cui quella che chiamiamo d'ordinario volont  non   una delle manifestazioni pi  evidenti).

- 139 Ad essere rigorosi Descartes distingue sette domini sensoriali, cinque dei quali esterni e due interni: gli appetiti naturali (quali la fame e la sete), e le passioni dell'animo (le passioni e gli affetti in senso stretto). Costituire i diversi domini sensoriali a partire dalle sole propriet  e relazioni che intercorrono tra le nostre idee (sensazioni)   tuttavia un compito estremamente complesso, n    detto che sia possibile realizzarlo – il pi  grande tentativo in questo senso, *Der logische Aufbau der Welt* di Carnap (1928), si   rivelato, purtroppo, un fallimento. Descartes individua le facolt  dell'anima a partire dalle differenze tutte fenomenologiche tra i loro oggetti, ma affida poi la determinazione dei singoli sensi specifici agli sforzi congiunti della psicologia e dell'indagine fisiologica, come si legge chiaro nelle ultime proposizioni dei *Principia*; cfr *Principia* IV 191, AT VIII 318: “Si   soliti elencare cinque sensi esterni, poich  sono cinque i diversi generi di oggetti che muovono i nervi sensibili (*iis servientes*), e altrettanti i generi di percezioni confuse che sono eccitati nell'anima da questi movimenti”.
- 140 Cfr. *Regulae* 12, AT X 413-14; sul confronto di Descartes con la filosofia di Aristotele nelle *Regulae*, vedi J-L. MARION, *Sur l'ontologie grise de Descartes. Science cartésienne et savoir aristot licien dans les Regulae*, Vrin, Paris 1975.
- 141 Nella formulazione contratta ma incisiva di *Principia* I 71, AT VIII 35: “[la mente] percepiva al tempo stesso grandezze, figure, moti e simili, che non le si rivelavano (*exhibebantur*) quali sensazioni, ma come delle sostanze o come modi delle sostanze, che esistevano – o perlomeno potevano esistere – al di l  (*extra*) del mio pensiero, per quanto non mi fossi ancora reso conto di questa differenza”.
- 142 Sull'espressione nell'estensione (immaginativa) delle relazioni puramente intellettuali dell'algebra e sull'epistemologia della geometria analitica, cfr. D. L. SEPPER, *Descartes's Imagination. Proportion, Images, and the Activity of Thinking*, University of California Press, Berkeley 1996. Descartes muove cos  verso la piena formulazione del concetto di *imaginatio distincta* che in alcuni filosofi dopo di lui (segnatamente, in Leibniz e, in seguito, in Kant) diventer , infine, l'organo specifico della scienza matematica (ad essere rigorosi Descartes parla soltanto di un “immaginare distinto”; cfr. *Principia* IV 200, AT VIII 323-24).   della pi  grande importanza avere ben chiaro che l'immaginazione della matematica cartesiana   tutt'altra cosa rispetto alla semplice potenza combinatoria dei dati sensibili e mnestici descritta da Aristotele e dagli Stoici (e fatta propria, tra gli altri, dagli empiristi inglesi). Accanto a questa funzione classica e semplicemente “riproduttiva” dell'immaginazione – la quale, cos  intesa, quasi non sarebbe che un gioco della sensibilit  – Descartes le riconosce infatti, e come prioritaria, un funzione “produttiva”, all'opera nella

ancora, di indagare le relazioni tra queste classi di proprietà, le quali mi sembra debbano dipendere tutte da qualche corpo diverso dal mio. Ritrovo allora che sono proprio quelle stesse figure, e quantità, e numeri e grandezze, quanto si può trovare di più semplice e di più generale nei corpi (che ammetto per ora come semplici possibilità).¹⁴⁴ Se procedo poi oltre in questa mia analisi, per distillare l'essenza più intima di questi enti corporei è la nuda estensione che trovo, e nient'altro: tutte le proprietà si riconducono a quella, ché senza di quella non potrebbero sussistere.¹⁴⁵

L'unica idea veramente chiara e distinta ch'io possa avere dell'essenza dei corpi è, pertanto, la loro estensione quantificata.¹⁴⁶ Poiché questa è la convinzione più certa che io possa mai avere sulla natura dei corpi, e poiché la veridicità divina mi consente di

scienza geometrica sotto la guida dell'intelletto; è soltanto in quanto tale che l'immaginazione può *produrre* i sensibili comuni, anziché doversi limitare a modificare e deformare i dati passivi che le sono forniti dal senso – i sensibili in senso proprio (e che è soltanto il senso a fornirle, ché questi non sarebbero, di per sé, il suo oggetto). La distinzione tra queste due forme di immaginazione, tracciata da Descartes nelle sue opere giovanili, è ben riconoscibile – a prestare la dovuta attenzione – in *Meditationes* 6, AT VII 74: “immagino tuttavia molte cose, oltre a quella natura corporea che è l'oggetto della matematica pura, per quanto nessuna di questa sia altrettanto distinta (tali sono, ad esempio, i colori, i suoni, i sapori, il dolore); tutte queste cose le percepisco molto meglio con il senso, e mi pare che sia proprio dal senso che arrivano all'immaginazione, per il tramite della memoria”. La distinzione (terminologica) tra una funzione “produttiva” ed una “riproduttiva” dell'immaginazione è nel §24 della seconda *Deduzione della Critica*; cfr. KrV B 152.

143 Nonché dell'immaginazione (riproduttiva) e della memoria. È lo stesso Descartes a notare che le facoltà capaci di conoscere le proprietà geometriche della *res extensa* sono molteplici (ché li possiamo conoscere, in effetti, con *tutte* le nostre facoltà percettive), mentre i sensibili propri ci sono noti per un senso soltanto, e per un unico organo; cfr. *Principia* IV 200, AT VIII 323-24: “C'è qualcuno che abbia mai messo in dubbio che i corpi si muovono, e che hanno grandezze e figure diverse...? Che sia così non lo percepiamo (*deprehendimus*) con un unico senso soltanto, ma con più sensi: la vista, il tatto, l'udito; lo immaginiamo distintamente, inoltre, e lo cogliamo con l'intelletto (*intelligimus*). Il che non può dirsi, invece, dei colori, e dei suoni e degli altri [sensibili propri], che non percepiamo grazie a più sensi ma ad uno soltanto: le idee che ne abbiamo (*eorum imagines in cogitatione nostra*) sono infatti sempre confuse, né sappiamo cosa siano di fatto queste qualità”. Che i sensibili comuni siano oggetto di ciascuna delle nostre facoltà percettive pare tuttavia contraddire la tesi di Descartes secondo cui sono soltanto le differenze tra le classi particolari di oggetti cui, di volta in volta, si rivolge a permetterci di distinguere nella medesima *vis cognoscens* un sistema di facoltà molteplici, cosicché sembrerebbe di dover concludere che non si possano dare *di principio* oggetti comuni a facoltà distinte, ché verrebbe allora meno la distinzione stessa tra queste facoltà; cfr. *Regulae* 12, AT X 415-16. Né si può sperare di liquidare questa difficoltà come peregrina, perché è proprio da questa teoria della conoscenza dei sensibili comuni della tradizione che Descartes fa dipendere, da ultimo, l'intera matematizzazione del mondo fisico. Nelle formulazioni più dispiegate della propria teoria della conoscenza Descartes sosterrà, difatti, che i cosiddetti sensibili comuni non è la sensibilità in quanto tale a conoscerli – sicché nemmeno li si potrebbe definire, a rigore, sensibili – ma che è piuttosto l'intelletto stesso a ricostruirli a partire dai dati sensibili (i quali non sarebbero poi altro che i sensibili propri aristotelici); ed è con il preciso intento di portare a pieno rigore questa sua teoria che Descartes andrà ad eliminare, da ultimo, qualsiasi riferimento ad un'attività dell'immaginazione nell'atto percettivo. L'epistemologia

trasmutare nell'oro della verità assoluta le più salde certezze della mia coscienza, ne deduco che l'estensione è davvero l'essenza di quella particolare classe di idee che mi pare dover attribuire a qualche corpo a me estraneo (di cui ho dimostrato, per questa via, la possibilità). Non si tratta, tuttavia, di un'opinione tra tante, che mi inviti a considerare la semplice possibilità di attribuirle a qualcosa di diverso da me, e da Dio – non conosco nient'altro, difatti – perché non mi è dato in nessun modo di poter pensare altrimenti, cosicché ne devo concludere che questi corpi esistono a tutti gli effetti, che sono altro da me e da Dio, e fare di quell'essenza una sostanza esistente: la *res extensa*. Pretendere di dimostrare che i corpi debbano essere di principio quali mi è dato di percepirli sarebbe tuttavia un'illusione indebita, poiché quello che si è provato è soltanto che l'essenza dei

cartesiana dei sensibili propri e dei sensibili comuni sarà studiata in maggiore dettaglio nei paragrafi successivi.

- 144 Soltanto con l'ipotesi ad arte di un dio ingannatore Descartes può andare a mettere in dubbio che la riduzione delle qualità corporee alla sola *natura corporea in communi*, oggetto delle scienze matematiche, abbia permesso di giungere ad una verità (nemmeno questi, tuttavia, potrebbe mai portare a dubitare che la riduzione in quanto tale sia corretta); cfr. *Meditationes* 1, AT VII 19-21. Non appena dimostrata la veridicità divina la verità “dell'intera natura corporea, che è l'oggetto della matematica pura (*purae matheseos objectum*)”, ne seguirà difatti come conseguenza immediata; *Meditationes* 5, AT VII 71.
- 145 È proprio a partire da questa riduzione preliminare delle proprietà molteplici dei corpi alla sola estensione che Descartes può impostare la propria teoria della *res extensa*; una formulazione molto chiara si può leggere in *Principia* I 53, AT VIII 25: “Per quanto la sostanza la si conosca a partire da uno dei qualsiasi dei suoi attributi, ogni sostanza ha un'unica proprietà fondamentale (*praecipua proprietas*) che ne costituisce la natura e l'essenza, ed alla quale sono da ricondurre tutte le altre. È difatti l'estensione in lunghezza, larghezza e profondità che costituisce la natura della sostanza corporea... difatti, tutto ciò che può essere attribuito ad un corpo presuppone l'estensione, e non è che un particolare modo della sostanza estesa... La figura, per esempio, non può essere compresa che in una sostanza estesa, e soltanto in uno spazio esteso è dato di comprendere il moto... Mentre, di contro, è possibile comprendere la figura a meno di ogni moto e di ogni figura... com'è chiaro a chiunque vi presti attenzione”. Descartes ritiene che dei termini primitivi non si possa dare definizione – o, quantomeno, nessuna definizione che possa risultare maggiormente perspicua della semplice considerazione immediata del concetto stesso – ed è pertanto sulla sola evidenza che può fondare questa riduzione (ché è difatti a quella che si appella nel passo appena citato).
- 146 Descartes argomenta difatti che la quantità è una proprietà essenziale della materia, e che è soltanto per via di ragione che possiamo distinguerla dalla sua sostanza (l'estensione). La teoria della materia quantificata nasce da un rifiuto netto della πρώτη ὕλη della tradizione aristotelica, la quale postulava invece un sostrato amorfo, puramente passivo e privo di una determinazione qualsiasi, che le sarebbe potuto venire soltanto dalla forma (priva anche della quantità, pertanto, la quale non può predicarsi che di una sostanza); è proprio quest'ordine di ragioni a spingere alcuni studiosi attuali a sostenere che questo materia prima non potesse essere per Aristotele che un mero ente di ragione, quasi un astratto concetto di riflessione (il presupposto logico dell'ilomorfismo). La formulazione più netta si legge in *Le Monde* 6, AT XI 36: “tutte le difficoltà [degli Scolastici] a proposito della materia prima di cui parlano derivano dal volerla distinguere dalla sua quantità e della sua estensione esteriore... la quantità della materia da me descritta non differisce dalla sua sostanza più di quanto non faccia il numero dalle cose numerate... e considero che l'estensione di questa materia – ossia, la sua proprietà di occupare uno spazio – non sia in nessun modo un

corpi (di cui ho dimostrato, infine, l'esistenza) è l'estensione; non ne consegue tuttavia in alcun modo che la particolare estensione che mi pare, proprio ora, di percepire, debba coincidere necessariamente con l'estensione effettiva di quella porzione di materia, ma soltanto che le due sono congeneri (simili). In sede filosofica non si è dimostrata che la semplice possibilità della conoscenza fisica, in generale e in concreto: la scoperta e l'accertamento delle singole verità effettive rimangono demandati alle scienze empiriche.¹⁴⁷ Tanto meno mi è lecito concludere che tutte quelle qualità puramente sensibili, le quali ammantano la nuda estensione, debbano esistere, immutate, nei corpi. L'argomento non mi ha permesso di dimostrare nient'altro se non che è l'estensione – con tutti i sensibili comuni della tradizione aristotelica – a costituire l'essenza e la sostanza dei corpi, dato che sono queste le uniche idee (corporee) sommamente chiare e distinte e, per ciò stesso, veritiere. Questa (possibile) identità perfetta tra l'oggetto intenzionale dell'idea e la sua causa non la si può tuttavia estendere, a meno di argomenti, dalle proprietà fisiche ai sensibili propri, i quali non sono per certo altrettanto chiari, né tantomeno distinti.¹⁴⁸ La relazione di isomorfismo tra le cause di

accidente, ma la sua vera forma e la sua essenza”; cfr. *Ibid.*, AT XI 33 (e, più in generale, l'intero capitolo). È bene notare che sarebbe estremamente improprio parlare, nel caso di Descartes, di una materia “prima”, poiché il termine – e ancor più, il concetto – ha senso soltanto se si presuppone che esista un qualche principio che possa poi andare a dare forma a questo sostrato bruto: presuppone, in effetti, tutti i concetti fondamentali della metafisica aristotelica, la quale chiamerebbe difatti materia “seconda” la materia (l'unica) di Descartes.

147 Dall'esistenza dei corpi non deriva, difatti, che “le cose corporee siano tali e quali le percepisco, poiché questa percezione sensibile è grandemente oscura e confusa sotto molti aspetti. Ma nei corpi si trova perlomeno tutto ciò che comprendo in maniera chiara e distinta, vale a dire tutto ciò che, considerato in generale, è compreso nell'oggetto della matematica pura. Per quanto concerne invece ciò che è soltanto particolare (quale sia, ad esempio, l'effettiva grandezza e figura del Sole) e tutto ciò che è inteso meno chiaramente (come la luce, il suono, il dolore), per quanto siano estremamente dubbi ed incerti, sono tuttavia certo di poter scoprire la verità anche in queste materie (*certam... spem... veritatis etiam in iis assequendae*), poiché Dio non mi vuole ingannare, e pertanto è impossibile scoprire qualche errore nelle mie opinioni senza che ci sia in me qualche capacità, datami da Dio, di correggerlo”; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 80. Descartes dimostra così che nelle stesse scienze particolari non è possibile che si dia un errore sistemico che un'analisi più attenta non possa infine estirpare; non si tratta di un principio euristico, ma di una dimostrazione a priori della possibilità delle scienze empiriche, dopo che si era già dimostrata la possibilità delle scienze che fanno astrazione dall'esistenza dell'oggetto – della *pura mathesis*; cfr. *Meditationes* 1, AT VII 20. Fanno eccezione le leggi fondamentali del moto, di cui Descartes fornisce una deduzione a priori e da cui deduce, a loro volta, le leggi degli urti; la formulazione più matura di queste *leges naturae* (per Descartes sono tre) si legge nella seconda parte dei *Principia*, la quale è dedicata per intero a questo problema; cfr. *Principia* II 36-42, AT VIII 61-66. Sui principi metafisici e gnoseologici su cui Descartes basa questa deduzione, e sulle differenti formulazioni di queste leggi, vedi D. GARBER, *Descartes' Metaphysical Physics*, University of Chicago Press, Chicago 1992.

148 Cfr. *Principia* I 46, AT VIII 22: “chi sente un forte dolore ha per certo una percezione estremamente chiara di questo dolore, ma non per questo è sempre distinta; si tende difatti, in genere, a confondere quella percezione con un giudizio, falso, sulla sua natura, poiché si ritiene che nella parte del corpo che fa male ci sia qualcosa di simile a questa sensazione di dolore, che è l'unica cosa ad essere percepita con chiarezza”. È soltanto in questa pagina dei *Principia* che Descartes distingue tra l'idea chiara, la cui determinazione rimane affidata alla

ciascuna idea ed il proprio oggetto intenzionale che determina l'atto percettivo non è difatti sufficiente, di per sé, a dimostrare che i due termini sono congeneri (da ultimo, identici), ma nemmeno legittima che se ne escluda di principio la possibilità.¹⁴⁹ Per appurare la realtà fisica dei sensibili comuni si era pertanto dovuto fare appello alla veridicità divina e alle distinzioni sottili della metafisica, ché mai si sarebbe riusciti a raggiungere il mondo muovendo dalle semplici idee; allo stesso modo, la determinazione della natura dei sensibili comuni richiede anch'essa un argomento ulteriore, e distinto dal precedente, poiché quella via ci è ormai senza dubbio preclusa. E tuttavia sono ormai indotto a dubitare di queste qualità tutte sensibili dopo aver riconosciuto che persino le mie conoscenze più salde delle proprietà geometriche dei corpi si sono rivelate, talvolta, fallaci; tutte queste qualità, per di più, le posso conoscere soltanto nella misura in cui mi impressionano dall'esterno, contro la mia volontà, e per

sola evidenza interiore, e l'idea distinta, chiara in ogni sua parte; pare illegittimo, tuttavia, farsi forza di questa tarda definizione nella speranza di riuscire a fare ordine nelle opere precedenti, nelle quali le idee sono ora chiare, ora perspicue, distinte prima e poi evidenti, senza che sia dato di scorgere un qualche principio che regoli il variare di questi aggettivi. A meno della novità terminologica, ad ogni modo, la distinzione tra l'idea in quanto dotata di oggetto intenzionale e il giudizio sulla natura e la causa effettiva di questo oggetto è la conseguenza fondamentale della riduzione fenomenologica con cui si aprono le *Meditationes* (dell'idealismo cartesiano). Descartes sostiene che il giudizio intorno alla causa dell'idea, per quanto costituisca un atto di pensiero distinto dall'idea stessa – la quale è difatti una percezione passiva, laddove il giudizio è un atto volontario – è determinato tuttavia da quest'ultima, prima ancora che dai pregiudizi della riflessione filosofica, cosicché c'è un senso in cui pare legittimo dire che è l'idea stessa ad indurre all'errore, e parlare pertanto della “falsità materiale” dell'idea; il concetto di “falsità materiale” dell'idea, piuttosto intricato a dire vero, è rifiutato da Arnauld, che ritiene sia in contraddizione con la teoria del giudizio di Descartes; cfr. *Objectiones* 4, AT VII 206-07 e la risposta di Descartes, AT VII 231-35. Secondo Descartes non soltanto il giudizio, ma la volontà tutta è interamente determinata dall'oggetto cui si rivolge: la volontà ha pertanto una forma distinta da quella dell'intelletto (cfr. *Meditationes* 3, AT VII 36-37; già analizzato in precedenza), ma nessun principio autonomo. In sé stessa la volontà non può desiderare che il bene, che è l'oggetto suo proprio, e Descartes non cederà mai alle richieste dei teologi che gli chiedevano di ammetterne, non fosse altro per rivelazione, una corruzione originaria (questi stessi concetti furono fatti propri da tutte i principali sistemi di etica del razionalismo moderno). A fare eccezione è soltanto l'*arbitrium indifferentiae*, ché in questo caso la volontà può fare affidamento soltanto su sé stessa, ed è proprio per questo che Descartes lo accanterà come la manifestazione infima e quasi residuale della spontaneità umana (mentre è invece l'unica possibile forma della volontà divina che ne preservi intatta l'onnipotenza); questa tensione nella teoria della volontà di Descartes era già stata evidenziata, per attaccarla, nelle *Objectiones* 6, AT VII 416-17. Soltanto estendendo la *perceptio* al di là dei limiti della coscienza diventerebbe possibile ricondurre anche quest'ultima indifferenza (esperita) della volontà ad una determinazione dell'idea, inconscia ma pur sempre presente, come avviene in Leibniz.

149 Come riconosce con chiarezza lo stesso Descartes; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 81: “ho poi ragione a dedurre, a partire dalla grande varietà dei colori che percepisco, dai suoni e dagli odori e dai sapori così diversi, dal colore, la durezza e simili qualità, che nei corpi da cui provengono queste diverse percezioni sensibili debbano esistere delle differenze che corrispondono alle differenze tra queste percezioni (*varietates iis respondentes*), per quanto, forse, non siano simili alle mie sensazioni” (enfasi mia).

quanto abbia imparato a poco a poco a maneggiarle, nella memoria e nell'immaginazione, continuano ancora a sguisciarmi tra le mani e a confondermi. Questi sensibili propri non possono nemmeno diventare oggetto di scienza, perché non mi riesce in nessun modo di ordinare secondo i dettami dell'intelletto queste sensazioni molteplici, né tantomeno posso sperare di essere mai capace di interpretare quelle pure relazioni concettuali in questo nugolo di odori o di sensazioni di piacere, come avevo fatto, invece, nel caso della figura.¹⁵⁰

Di fronte a questa situazione di stallo della riflessione filosofica sono soltanto le dissezioni anatomiche a poterci venirci soccorso, scoprendoci la fisiologia del nostro sistema nervoso e degli organi di senso. Le dissezioni, lo si è visto, non lasciavano dubbi in proposito: ad impressionare la ghiandola, e quindi l'anima, non potevano essere che gli urti degli spiriti, ché le *species* peripatetiche era soltanto in questa veste che potevano sperare di giungere, attraverso i nervi, alle cavità cerebrali. Il variopinto mondo dei fenomeni si schiudeva quindi alla nostra coscienza a partire da una magra manciata di particelle sanguigne sottili, cosicché non era certo per via di similitudine che potevamo muovere da quegli urti ai colori, alla musica, allo stupore per una teoria che ci diceva che buona parte della nostra conoscenza sensibile era un imbroglio e che pretendeva però di dedurlo dalla stessa veridicità divina. La forza del ragionamento e degli esperimenti non lasciavano alternativa, obiettava Descartes, ed era soltanto noi stessi che dovevamo biasimare, per essere stati così avventati nei nostri giudizi. Quando qualcuno o qualcosa ci procura una sensazione gradevole non crediamo ci sia nulla, in quello, che sia questa sensazione (lo stesso linguaggio, per quanto imperfetto, sembra ribellarsi ad un'affermazione del genere), e se torniamo a cercarlo è soltanto perché desideriamo che ne sia, di nuovo, la causa: era stata una svista grossolana e un vero e proprio traviamiento filosofico pretendere che per i sensibili propri dei sensi esterni non dovesse valere lo stesso che per le passioni e gli appetiti naturali – i quali erano, per l'appunto, i sensibili propri dei nostri sensi interni.¹⁵¹ Ogni sensazione, come ogni idea,

150 Il caso della musica è piuttosto complicato e richiederebbe una trattazione a sé, anche perché è proprio in questo ambito che si possono trovare le prime formulazioni, per quanto confuse, della teoria della percezione di Descartes.

151 Descartes elabora un'ipotesi estremamente articolata sulla genesi di questo errore filosofico – che corrisponde poi ad una vera e propria ontogenesi del filosofo scolastico – cercando inoltre di rendere conto dell'asimmetria tra i giudizi sui sensibili propri interni e gli esterni; una delle formulazioni più chiare si può leggere in *Principia* IV 71, AT VIII 35-36; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 76. L'errore non era da imputare a Dio, perché questi aveva di mira soltanto l'utilità del composto corporeo quando aveva ammantato i corpi geometrici, tra i quali rientrava di principio anche il nostro corpo, di tutti i sensibili propri, perché questa fame e questo piacere (ma lo stesso valeva per le qualità tattili e per tutti i sapori) permettessero a noi uomini di sopravvivere – in quanto uomini, ché come menti inestese non potevamo certo essere scalfiti dagli accidenti della materia. Con questa teodicea della percezione sensibile Descartes restituiva da ultimo all'uomo il suo mondo della vita, in tutta la sua multiforme ricchezza, all'unica condizione che non pretendesse mai di trasmutare queste sensazioni nelle qualità reali della metafisica scolastica; per uno studio molto dettagliato, ancorché piuttosto specioso, sull'evoluzione del problema del concetto di uomo e composto corporeo in Descartes, vedi S. Voss, "Descartes: The End of Anthropology" in *Reason, Will, and Sensation. Studies in Descartes's Metaphysics*, a cura di J. COTTINGHAM, Clarendon Press, Oxford 1994, pp. 273-300.

doveva avere una causa, di cui si avrebbe restituito, più o meno intatta, la varietà (era questa l'unica richiesta dell'isomorfismo, e l'unica legittima): postulare che le due dovessero essere necessariamente simili soltanto perché così era per quella particolarissima classe di idee che sono i sensibili propri era invece un'illazione illegittima, e tutta umana, e tutto quello che se ne poteva concludere, tutt'al più, era che eravamo stati migliori filosofi in fatto di piacere e di fisica che di colore e suoni. Sebbene si trattasse di un errore connaturato e Descartes facesse mostra ai suoi obiettori di poter dedurre dalla propria filosofia i più importanti concetti metafisici e tutte le storture di quella aristotelica (tanto che pare perfettamente legittimo andare a riconoscere in quelle pagine, per quanto scarne, la prima rigorosa formulazione di una dialettica trascendentale),¹⁵² si trattava pur sempre, a suo avviso, di un errore, e grave.

Alla filosofia cartesiana rimaneva l'onere di salvare i fenomeni: di rendere ragione di queste qualità tutte umane e sensibili e di come potessero venire alla luce da quella sua materia tutta geometrica. Il compito pareva quanto mai gravoso, ma Descartes vi si apprestò con sicurezza, se non con baldanza, perché era proprio con questa teoria dei sensibili propri che confidava di sbrigarsi, una volta per tutte, dell'ilomorfismo. Nell'additare al lettore la via regia per accedere alla proprio sistema di filosofia naturale, Descartes lo invitava a non arrovellarsi troppo a lungo “in disquisizioni di metafisica e sottigliezze di critica”, gli suggeriva persino di lasciare da parte lo studio accurato delle leggi degli urti, ché non era su quelle che si sarebbero basate le sue spiegazioni dei

152 Nelle *Meditationes* Descartes si spingeva fino a ricostruire gli assunti e gli argomenti fallaci che avrebbero indotto la coscienza ad una teoria empirista della conoscenza, codificata nel detto scolastico *nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu* (esplicitamente citato nel testo); *Meditationes* 6, AT VII 74-76. Secondo Descartes questo indirizzo epistemologico, dominante ancora ai suoi tempi, non sarebbe il semplice frutto storico della lettura secolare delle opere di Aristotele, poiché lo stesso nucleo concettuale della filosofia di Aristotele non sarebbe altro, da ultimo, che l'espressione dispiegata dei giudizi (falsi) in cui cade spontaneamente la coscienza, il “buon senso comune” cristallizzato in concetti. Perché si possa parlare a pieno titolo di una dialettica trascendentale – da intendere qui, in un senso piuttosto lato, come la teoria degli errori non soggettivi della riflessione filosofica, al di là della forma specifica datale da Kant nella *Critica* – è però necessario dimostrare che questi errori sono errori necessari; Descartes ne parla in effetti come di giudizi falsi in cui la coscienza non può non cadere durante i suoi primi anni di vita, quando ancora non ha la piena consapevolezza d'essere distinta dal corpo e vede ogni cosa nella confusione del senso. La formulazione più ricca di questa teoria è in alcune pagine molto belle delle seste *Responsiones*, in cui Descartes cerca di mostrare che la relazione metafisica tra le qualità reali e la loro sostanza e, prima ancora, il concetto stesso di qualità reale sono “desunti, in parte, dall'idea che avevo della mente”, cosicché proprio in questa categoria fallace della metafisica scolastica si anniderebbe, già da sempre, la verità del dualismo; l'antropomorfismo della filosofia di stampo aristotelico non deriverebbe, pertanto, dalla sola ammissione di tendenze e pulsioni – verso il centro della terra ad esempio, ché allora è necessario dotare anche la materia di spirito – ma, prima ancora, dal particolarissimo rapporto tra l'estensione della sostanza e quella delle sue qualità, imperniato sul concetto di *diffusio*; cfr. *Responsiones* 6, AT VII 439-45. Descartes fu particolarmente soddisfatto di questo suo argomento, e ne fece una delle armi più preziose contro le obiezioni della filosofia scolastica, specie nell'epistolario; cfr. AT III 242, 506-507, 667-68; AT V 222-223, 270; AT IXA 213. L'analisi di questo passo è quasi uno dei fili rossi dei saggi raccolti in D. GARBER, *Descartes Embodied* cit., cui rimando.

fenomeni naturali (come gli rimproverarono unanimi gli scienziati successivi, difatti), gli raccomandava però di tener bene a mente che la riduzione dei sensibili propri agli attributi geometrici e fisici della materia estesa quantificata costituiva il banco di prova e il coronamento della sua epistemologia e dell'intera fisica:

Nel leggere questo libro è necessario ricordarsi ad ogni pagina che, sebbene non consideri nei corpi che le grandezze, forme e movimenti della loro parti, la mia pretesa è nondimeno quella di spiegare la natura della luce, del calore, e di tutte le restanti qualità sensibili; presuppongo, difatti, che queste qualità sussistono soltanto nei nostri sensi (così come il solletico e il dolore) e in nessun modo negli oggetti che sentiamo, nei quali non si trovano che alcune figure e certi movimenti, le quali causano la sensazioni che chiamiamo “calore”, “luce”, e via dicendo.¹⁵³

§3. Sensibili in senso proprio.

L'idea materiale che si va a imprimere sulla ghiandola “come figura in cera si suggella” non la si deve prendere per un banale formicolio di spiriti, un fenomeno fisico qualsiasi tra i tanti – e nemmeno dei più complicati – poiché quelle impressioni e quegli urti sono la finestra dell'anima sul mondo, sono, anzi, quello stesso caleidoscopio di colori e di suoni che è il mondo umano dell'esperienza.¹⁵⁴ Le dimensioni fisiche dell'urto dei corpi sulle estremità nervose (forza, direzione, rapporto tra velocità rettilinea e velocità di rotazione delle particelle) determinano, secondo una relazione costante definita dalle leggi del moto applicate al sistema nervoso, le dimensioni fisiche dell'urto degli spiriti sulla superficie della ghiandola.¹⁵⁵ Ciascuna delle dimensioni di questi urti

¹⁵³ È in questo modo e con questa chiave che Descartes suggerisce di leggere i *Principia* alla principessa Cristina di Svezia; a Chanut, 26 febbraio 1649, AT V291-92 (enfasi mia). Descartes conclude il periodo chiosando: “[questo presupposto] l'ho spiegato e dimostrato soltanto alla fine della quarta parte, e tuttavia è opportuno averlo chiaro e tenerlo a mente già dalle prime pagine del libro, se lo si vuole comprendere al meglio”. Il passo è una prova certa che la dimostrazione dell'idealità dei sensibili propri è affidata, da ultimo, alla ricerca empirica e, più in generale, alle scienze fisiche, com'era già nelle prime opere di Descartes; cfr. *Notae in programma*, AT XI 359; *Monde* 1, AT XI 3-4: “si crede comunemente che le idee... siano perfettamente simili agli oggetti che le causano; non vedo tuttavia per quale ragione si debba credere che sia sempre così e, anzi, all'esatto contrario, osservo diversi esperimenti che ci dovrebbero indurre a dubitarne”. È bene notare che l'argomento di Descartes è quanto mai lontano dal pericolo di cadere in circolo, poiché l'applicabilità delle nozioni fisiche al mondo era già stata dimostrata, del tutto indipendentemente, in sede filosofica, cosicché è perfettamente legittimo avvalersi delle scienze empiriche per dimostrare che la ghiandola pineale (e, quindi, l'anima) non può venire impressionata che dagli urti degli spiriti – dalle proprietà fisiche (in senso stretto) della materia – e che è pertanto possibile fare a meno di tutti i sensibili propri in quanto proprietà reali dei corpi.

¹⁵⁴ Cfr. J. YOLTON, *Perceptual Acquaintance. From Descartes to Reid*, University of Minnesota Press, Minneapolis 1984; ID., *Perception and Reality. A History from Descartes to Kant*, Cornell University Press, Ithaca 1996.

¹⁵⁵ La formulazione più articolata e cristallina della teoria cartesiana dell'isomorfismo

determina a sua volta, secondo una relazione costante liberamente istituita da Dio, una sensazione specifica. Keplero aveva dovuto capitolare davanti al “muro opaco della retina”, oltre al quale non era dato proseguire, armati delle sole rifrazioni dei raggi di luce; per riuscire a valicarlo Descartes aveva dovuto recidere le membrane esterne di un occhio di bue, dissezionare per anni cadaveri e animali di ogni sorta,¹⁵⁶ imporre al sistema nervoso e al cervello un modello geometrico oltremodo complesso purché potessero andare rispettate tutte le esigenze logiche dell'isomorfismo. Per questa via l'isomorfismo aveva finito per addentrarsi in un mondo sconosciuto, dove venivano meno tutte le leggi fisiche di cui si era servito in precedenza per correlare tra loro le parti molteplici dell'unica materia, poiché il suo compito, adesso, era di trasmutare quegli urti ciechi e meccanici nel luminoso regno della coscienza. Prima che sfuggisse per sempre al loro controllo, la fisiologia e la fisica avevano però lanciato all'isomorfismo un'ultima sfida, la più difficile: i corpi si estendono in tre dimensioni, ce lo dice la geometria e ce lo conferma l'esperienza; la superficie della ghiandola su cui si incidono le impressioni sensibili sono però una superficie, per l'appunto, che di dimensioni ne ha due sole: non si tratta quindi soltanto di cavare le idee dalla materia, ma di restituir loro la concreta pienezza dell'esistente. Ed è pertanto anche a quest'ultima difficoltà ch'è tenuta a rispondere la teoria di Descartes.

Il problema era in realtà molto più antico, ché era da secoli che gli ottici geometrici si lambiccavano per capire come tornare all'oggetto solido dalle due *species* bidimensionali. La teoria della percezione di Aristotele non ne aveva saputo mai nulla,

percettivo (o, quantomeno, dei suoi stadi materiali, comuni anche agli animali) si legge nel *Traité de l'Homme*, e la si dovrebbe ormai poter apprezzare appieno (anche a meno delle illustrazioni che accompagnano il testo); cfr. *Homme* 5, AT XI 175-76: “i diversi modi (*façons*) in cui i raggi premono i punti 1, 3, 5, tracciano nel fondo dell'occhio una figura che corrisponde (*qui se rapporte*) a quella dell'oggetto ABC... ed è pertanto evidente che i diversi modi (*façons*) in cui i tubicini 2, 4 e 6 sono aperti dai filamenti 1-2, 3-4, 5-6 dovranno tracciare questa figura anche sulla superficie interna del cervello... i diversi modi in cui sono aperti i tubi 2, 4 e 6 tracciano una figura che corrisponde (*qui se rapporte*) a quella dell'oggetto ABC sulla superficie interna del cervello e lo stesso avviene per i modi (*façons*) particolari in cui gli spiriti fuoriescono dai punti *a*, *b* e *c*, che tracciano questa figura sulla superficie della ghiandola”. L'originale permette di evidenziare la formazione di un lessico pressoché tecnico, che conferisce un particolare rigore ai parallelismi del passo, talmente marcati da renderne persino difficile la lettura; è difatti sempre un'unica relazione, la stessa, che permette di definire in termini formali il passaggio dall'oggetto all'immagine retinica, dall'immagine retinica all'immagine cerebrale, da quest'ultima impressione incisa sulla superficie interna delle cavità del cervello, all'idea materiale, dove termina, infine, lo stadio fisico e materiale del processo percettivo.

156 Non dovette essere un compito troppo gravoso per Descartes, tuttavia, ché pare vi si dedicasse con grande entusiasmo e curiosità; cfr. a Mersenne, 13 novembre 1639, AT II 621: “non è un crimine interessarsi di anatomia, e c'è stato un inverno, ad Amsterdam, in cui andavo quasi ogni giorno a casa di un macellaio per vedere ammazzare le bestie, e mi facevo poi portare a casa mia la parti che volevo anatomizzare con più comodo”; si tratta dell'inverno del 1629-1630 o di quello del '32-33, come si evince dalla lettera a Mersenne, novembre o dicembre 1632, AT I 263: “sto sezionando ora le teste di diversi animali per spiegare in che cosa consistano l'immaginazione, la memoria, etc”. Descartes continuò a praticare dissezioni per oltre un decennio, come si legge in una lettera a Mersenne, 9 marzo 1639, AT II 525.

difatti (come tutte quelle teorie della visione che non si fondavano sull'ottica geometrica), convinta com'era che fosse una copia solida dell'oggetto a muovere da quello fino all'occhio, per rimanervi intrappolata come un insetto nell'ambra, cosicché i medievali erano stati costretti a forzarne la psicologia nei punti più disparati per poter fare spazio al giudizio dei sensi. Avevano introdotto la *vis aestimativa*, avevano complicato il sistema delle facoltà inferiori dell'anima – ch  il problema si poneva immutato per gli stessi animali, difatti – avevano fatto appello al senso comune, ai sensi interni, alla facolt  sensitiva primaria, tutto pur di tornare a conquistare la dimensione perduta; e c'erano riusciti da ultimo, difatti, ma lo studio della visione aveva finito cos  per sopravanzare la psicologia e la stessa epistemologia della percezione. Per quanto la percezione della distanza, della grandezza dei corpi e delle loro forme particolari fosse affidata al lavoro della *vis aestimativa* e dei sensi interni piuttosto che alla semplice apprensione della facolt  visiva in quanto tale, i medievali continuavano tuttavia a ribadire la vecchia teoria aristotelica dei sensibili propri e dei sensibili comuni, n  mai vollero (o seppero) portare a pieno rigore e sviluppare quegli elementi di questa nuova teoria ottica che sarebbero potuti andare a metterla in questione.¹⁵⁷

Ed era a questi stessi problemi che doveva far fronte, ora, la teoria di Descartes, resi tanto pi  acuti dalla riduzione dell'intero sistema delle facolt  inferiori dell'animo a un poco di calore,¹⁵⁸ cosic  dell'anima aristotelica non rimanevano ormai che la percezione, tutta passiva, e la libera spontaneit  del volere. Tenendo ben salde le acquisizioni dell'ottica geometrica medievale sulla necessit  di un atto psichico che permettesse di ricostruire l'oggetto concreto a partire dalle due *species*, e forte della riduzione di queste ultime a fenomeni meccanici, Descartes ne deduceva che l'anima non pu  essere affetta – nel senso pieno e rigoroso del termine – che dalle dimensioni fisiche degli urti degli spiriti sulla ghiandola, le quali sono vincolate da un rapporto di isomorfismo alle dimensioni fisiche degli urti dei corpi sulle estremit  nervose, e che sono esperite dalla coscienza, infine, quali luce e colore (per limitarsi alla percezione visiva). Il colore e la luce, i sensibili propri della tradizione aristotelica,¹⁵⁹ sono pertanto

157 Il problema, com'  facile intuire,   estremamente intricato, affascinante, e complesso. Lo studio della psicologia e dell'epistemologia in cui si inquadravano le teorie medievali e moderne della visione su cui si era formato Descartes – e, prima ancora, Keplero –   un tema sterminato, e costituirebbe di per s  un oggetto di studio autonomo. Purtroppo devo rimandare lo studio di tutte queste questioni (che, pure, mi sembrano imprescindibili) alle mie ricerche dei prossimi anni.

158 Come scrive Descartes nel periodo che conclude *Le Monde*, raccogliendo le fila dell'opera intera: “non   necessario supporre nessun anima vegetativa, sensitiva o qualche altro principio di movimento e di vita, in questa macchina, se non il sangue ed i suoi spiriti, agitati dal calore del fuoco che arde senza sosta nel suo cuore, e la cui natura   la stessa di tutti i fuochi che si trovano nei corpi inanimati”; *Monde* 5, AT XI 202; cfr. *Discours de la Methode* 5, AT VI 46.

159 Non di Aristotele, tuttavia, il quale riteneva che l'unico sensibile proprio della visione fosse il colore. Per quanto la luce stessa fosse da intendere come il “colore del diafano, in qualche modo” questo, tuttavia, non era visibile in s , ma lo diveniva soltanto grazie al colore dell'oggetto percepito (e percepito proprio per suo tramite); cfr. *De anima* B 7, 418^a27 – 419^b3. Per rigore filologico   da ricordare, infine, che Aristotele ammette come sensibile proprio della visione, oltre al colore, “qualche altra cosa che si pu  descrivere con le parole ma che non ha nome”, e che sarebbe il fosforescente; cfr. *Ibid.*, 418^a27-28, 419^a3-6. La

le uniche idee puramente passive, gli unici dati fenomenologici e le uniche sensazioni dell'anima nell'accezione più stretta del termine. Descartes ne concludeva che i sensibili *propri* della psicologia aristotelica sono perciò da intendere, in realtà, come gli unici sensibili *in senso proprio*:¹⁶⁰

Nel caso in cui veda un bastone non devo pensare che alcune *species intentionales* svolazzino da quello fino all'occhio, ma soltanto che i raggi luminosi riflessi da questo bastone eccitano alcuni moti nel nervo ottico e, tramite quello, nel cervello... Il primo stadio della percezione (*primus sentiendi gradus*) consiste in questo moto cerebrale, il quale è comune agli uomini ed agli animali.¹⁶¹ Lo stadio successivo, il secondo, include

tradizione successiva relegò tuttavia lo studio del fosforescente (in quanto esperito; la spiegazione fisica del processo tormentò invece gli scienziati per secoli, ben oltre Descartes) ad una semplice appendice della trattazione generale del colore, ed era lo stesso Aristotele a legittimare questa scelta, ché si era immediatamente affrettato ad aggiustare il tiro, precisando che “il visibile, in realtà, è il colore”. L'ottica geometrica medievale aveva tuttavia accluso a pieno diritto la luce tra i sensibili propri, ed è con questa tradizione aristotelica che si stava confrontando Descartes.

160 È d'obbligo precisare che il lessema “sensibili in senso proprio” non compare mai, in quanto tale, in Descartes, che ne definisce tuttavia con somma chiarezza il concetto, come mostra a sufficienza il passo delle *Meditationes* riportato in corpo di testo. Il termine pare tuttavia perfettamente legittimato da un passo di *Dioptrique* 6 (AT VI 130-31), per quanto sia bene precisare che la resa di “*la lumiere et la couleur, qui seules apartiennent proprement au sens de la vue*” come “le sole qualità che appartengano *in senso proprio* al senso della vista” sia una scelta di traduzione tutt'altro che banale (il passo sarà discusso in seguito); Lojacono preferisce ricorrere al calco esatto, in effetti, e quel “propriamente”, così fedele, sembrerebbe fare anche di Descartes, a sua volta, un fedele aristotelico; cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., p. 253. Le *Meditationes*, di primo acchito, sembrano venire in soccorso, perché qui è Descartes stesso a scrivere a chiare lettere, dopo aver elencato nel dettaglio i sensibili propri, che le idee di queste qualità sensibili sono le uniche che “*proprie et immediate sentiebam*”, poiché è contro il mio volere che si impongono alla mia coscienza; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 75. A ben guardare, tuttavia, pare che Descartes voglia dire lo stesso dei sensibili comuni della tradizione (con l'intento di dimostrare l'esistenza del mondo esterno), che è però l'esatto contrario di quello che si sta cercando di provare qui, cosicché sembrerebbe di aver fatto senza accorgersene il gioco dell'avversario (e di Aristotele). Il passo, in realtà, si lascia ricondurre in modo piuttosto elegante a questa interpretazione, e permette di articolarla in maggiore dettaglio, come si cercherà di dimostrare nel paragrafo successivo. Descartes manca in ogni caso un termine specifico per indicare questi dati fenomenologici del senso, puramente passivi; nelle opere latine ricorre per lo più a *sensus*, in una delle sue molte accezioni, da leggere quale sinonimo di *sensatio* (che è voce piuttosto rara, al contrario); cfr. *Principia* IV 197, AT VIII 320: “*sensus, sive sensationes*”. Nelle opere in francese si parla invece di un *sentiment*; cfr. *Traité de la Lumière* 13, AT XI 97. Descartes ricorre inoltre ad *animadvertio*, che è parola d'uso piuttosto comune in latino, ma che Descartes potrebbe aver adottato anche in forza della sua evidente etimologia; cfr. *Responsiones* 6, AT VII 437-38; AT XI 651-52.

161 Gli animali, secondo Descartes, sono dotati di organi di senso ma privi di sensibilità, poiché quest'ultima presuppone necessariamente una coscienza (e, quindi, un pensiero) percipiente; questa interpretazione classica di una delle tesi più famigerate del cartesianesimo, difesa a spada tratta dallo stesso Descartes fino alle sue lettere più tarde, è tuttavia messa in discussione da un numero sempre crescente di studiosi, anche se con argomenti piuttosto

unicamente la percezione del colore e della luce riflessi dal bastone, e deriva dall'unione della mente al cervello, tanto intima che la mente risulta affetta (*afficitur*) da questi moti cerebrali. Alla sensibilità (*sensus*) non si deve attribuire nient'altro, se la si vuole distinguere con precisione dall'intelletto.¹⁶²

L'occhio di Descartes, pertanto, altro non vede che sfumature di colore e gradazioni di luce, ed è invece completamente cieco davanti all'estensione, alla figura, e al moto. A scorgere le proprietà tutte geometriche della materia non è neppure una qualche forma di intuizione intellettuale, anch'essa passiva (ché allora si tratterebbe soltanto di distinguere tra i dati passivi della facoltà sensibile e quelli dell'intelletto), poiché a poter ricostruire le figure e le grandezze dei corpi a partire da questo coacervo di idee confuse non può essere che l'atto (spontaneo) del giudizio, anch'esso geometrico.¹⁶³ L'argomento non può nemmeno essere confinato alla sola percezione visiva, quasi a volerne arginare le conseguenze, poiché quello che la riflessione ha portato alla luce non è un semplice limite specifico di un singolo senso, l'unico così indigente di per sé da essere costretto ad appellarsi ad ogni momento alla generosità industriosa dell'intelletto, perché quella che si è stretta in concetti è la natura stessa della sensibilità, di cui si sono definiti, infine, gli oggetti. Sensibili in senso proprio, pertanto, non lo sono soltanto la luce e il colore, ma anche la fame e i piaceri e i suoni e gli odori e i sapori e l'intero stuolo delle qualità tattili:

Tutte le qualità che percepiamo negli oggetti della vista possono essere ridotte a sei principali: la luce, il colore, la posizione, la distanza, la grandezza e la forma. In primo luogo, a proposito della luce e del colore, le sole qualità che appartengano in senso proprio (*proprement*) al senso della vista, è necessario pensare che la nostra anima sia di natura tale che la forza dei movimenti che hanno luogo in quelle parti del cervello dove hanno origine i piccoli filamenti dei nervi ottici le faccia avere la sensazione della luce, mentre il modo particolare (*façon*) in cui questi avvengono le faccia percepire la sensazione del colore. Allo stesso modo, i movimenti dei nervi che sono in contatto con le orecchie le fanno percepire i suoni, i moti dei nervi della lingua le fanno gustare i sapori e, più in generale, i movimenti dei nervi di tutto il corpo le fanno sentire un leggero solletico oppure dolore, a seconda che siano moderati o eccessivamente violenti; senza che debba tuttavia sussistere, per tutto questo, una qualche somiglianza tra le idee che la mente concepisce e i movimenti che le causano.¹⁶⁴

deboli; cfr. D. PERLER, “‘Se détacher des sens’. Sur la fonction des sensations dans l'épistémologie cartésienne”, *Studia Philosophica* 55 (1996), pp. 9-30.

162 Descartes elaborò questa formulazione della propria teoria della percezione, la più articolata e la più rigorosa di tutta la sua opera, per rispondere ad un'obiezione del circolo di Mersenne; *Responsiones* 6, AT VII 437. In queste pagine Descartes raccolse (finalmente) gli accenni sparsi delle *Meditationes* e negli scritti precedenti per sviluppare un'analisi sistematica degli stadi molteplici della percezione e determinare il contributo specifico delle diverse facoltà all'atto percettivo. Sul rapporto tra questi due stadi della percezione, cfr. A. W. MACKENZIE, “Descartes on Life and Senses”, *Canadian Journal of Philosophy*, 19/2 (1989), pp. 163-192.

163 Sul problema e, più in generale, sul concetto di figura in Descartes, cfr. D. BELLIS, *Le visible et l'invisible dans la pensée cartésienne. Figuration, imaginatio et vision dans la philosophie naturelle de René Descartes*, Thèse doctorale, Université Paris-Sorbonne 2010.

164 *Dioptrique* 6, AT VI 130-31.

Poiché la componente puramente sensibile dell'idea psichica è perfettamente determinata dall'idea materiale secondo la relazione dell'isomorfismo percettivo, il numero (massimo) delle classi di sensibili propri di ciascun senso è vincolato dal numero delle dimensioni fisiche degli urti degli spiriti che colpiscono la ghiandola – il quale, a sua volta, secondo Descartes, corrisponde al numero delle dimensioni fisiche degli urti dei corpi sulle estremità esterne dei nervi (perfettamente preservato dall'isomorfismo fisiologico). I due sensibili propri della vista, il colore e la luce, sono rispettivamente determinati, pertanto, dalle due variabili fisiche del moto delle particelle che causano l'immagine retinica: il modo (*façon*) e la forza.¹⁶⁵ Ogni variabile determina una (possibile) classe specifica di sensibili propri; la varietà dei elementi particolari di una classe, tutti perfettamente omogenei tra loro, è invece determinata dalla variazione (continua) di questo valore.¹⁶⁶ Tuttavia, poiché Descartes aveva supposto che l'impressione visiva e quella uditiva causate da un unico corpo – dalla corda più grave di un violoncello, ad esempio – debbano impressionare la ghiandola in unico punto, lo stesso, perché l'unitarietà dell'oggetto che le causa potesse essere preservata dall'esperienza, le dimensioni fisiche degli urti degli spiriti sulla superficie della ghiandola pineale sembrava non avrebbero mai potuto rendere ragione, da sole, della ricchezza multiforme del mondo sensibile. Poiché, difatti, è lo stesso fascio di raggi luminosi ad impressionare sia la retina che la cute, ora come luce ed ora, invece, come calore, ne segue che le caratteristiche fisiche degli urti sulle estremità esterne dei nervi (non soltanto di senso, ché lo stesso vale della fame e di tutte le sensazioni interne) non permetterebbero mai, di per sé, di discriminare tra le diverse classi di sensazioni. Descartes non può nemmeno sperare di derivare le differenze fenomenologiche tra le classi di sensibili propri dalle peculiarità fisiologiche del sistema nervoso, poiché

165 Secondo Descartes le differenze tra i colori (percepiti) dipendono dal rapporto tra la velocità rettilinea e quella di rotazione delle particelle del secondo elemento che colpiscono la retina, quello che Descartes chiama il modo (*façon*) particolare dell'urto; ad essere rigorosi, tuttavia, il passo si riferisce agli urti degli spiriti sulla ghiandola, ed è soltanto l'isomorfismo fisiologico a permettere di riferire anche agli urti che impressionano la retina questi stessi concetti di fisica. La formulazione più estesa di questa teoria è nell'ottavo discorso de *Les Meteores*, dove Descartes fornisce la propria spiegazione dell'arcobaleno; cfr. *Meteores* 8, AT VI 325-44. Descartes, inoltre, ammette che è soltanto nella spiegazione di questo fenomeno che si può scorgere qualche esempio del suo metodo all'interno degli *Essais*, ché negli altri discorsi si era affidato all'ordine dell'esposizione piuttosto che all'ordine della scoperta; cfr. a Vatier, 22 febbraio 1638, AT I 559.

166 Nel *De saporibus*, raccolto come breve appendice alla *Generatio animalium* (la datazione è incerta), Descartes riconduce le differenze entro le nove specie fondamentali di sapori primari – dalla cui composizione si formerebbero tutti gli altri, all'infinito – alle sole differenze di forma delle particelle che colpiscono ed impressionano i nervi della lingua (le differenze di grado sono da ricondurre invece, com'è ovvio, a differenze di grado). Descartes non spiega come avvenga la trasmissione alla ghiandola, e tuttavia pare davvero difficile conciliare questo trattatello con il modello dell'isomorfismo percettivo appena descritto. Più in generale, il “modo” dell'urto di cui parla Descartes (il *façon* della *Dioptrique*) non pare sufficientemente definito da consentire una definizione fisica rigorosa ed una trattazione unitaria, cosicché pare difficile poggiare su questo concetto piuttosto malfermo la determinazione esatta dell'isomorfismo.

l'organo dell'anima non è impressionato direttamente dai nervi, ma dagli spiriti,¹⁶⁷ e questi non si differenziano tra loro che per un angolo un poco più smussato e per l'estensione di una faccia, né è dato di scorgere un qualche principio d'ordine che determini il variare di queste proprietà fisiche.¹⁶⁸ Sembrerebbe, pertanto, di dover abbandonare per sempre questo modello fisiologico, così inadatto a soddisfare le richieste dell'isomorfismo, ma Descartes può ancora fare affidamento su un'ultima dimensione fisica dell'urto, la direzione da cui provengono gli spiriti, ch      difatti proprio a partire da questa che Descartes si sforza di rendere ragione delle differenze di specie tra le impressioni sensibili.¹⁶⁹

Non mette conto entrare nei dettagli di questo romanzo di fisiologia, l'unica cosa che preme notare    che questa teoria cos   elaborata, frutto di dissezioni pazienti e di un'ingegneria tutta immaginaria e quantomai avveniristica, era stata congegnata da

167 Descartes, pertanto, non avrebbe anticipato in alcun modo la legge dell'energia specifica dei nervi di Jean Muller (1801-1858), come si legge invece in R. DESCARTES, *Ouvres philosophiques*, a cura di F. ALQUI  , Garnier, Paris 1963, vol. I, pp. 700-701.

168 Per quanto le differenze tra le caratteristiche fisiche degli spiriti non possano rendere ragione della variet   dell'esperienza – ch   Descartes li considera infatti perfettamente equivalenti tra loro – nella quarta parte della *Description du corps humain* (1648) Descartes si ingegna per spiegare la formazione degli organi di senso proprio a partire dalle differenze di forma e dimensione delle particelle sottili del corpo umano – delle particelle aeree e sanguigne non meno che degli spiriti: le particelle aeree sarebbero spinte verso la parte anteriore della testa per formare gli occhi, gli spiriti pi   grossi e impacciati prenderebbero invece la via pi   breve e inizierebbero a dar forma alle orecchie, e cos   via per li altri sensi (AT XI 261-264); cfr. D. DES CHENE, *Spirits and Clocks. Machine and Organism in Descartes*, Cornell University Press, Ithaca-London 2001, pp. 37-38.

169 Come si legge nelle chiose di Descartes ai *Principia*, AT XI 652: “le differenze tra i sensibili (*sensuum diversitas*) non devono tanto essere cercate nelle differenze tra i tipi di contatto (*ex tactuum diversitate*), ma, prima ancora, dal fatto giungano alla mente per vie diverse”.    per   soltanto alla luce di un'interpretazione complessiva della teoria fisiologica di Descartes che pare legittimo introdurre una distinzione tra le differenze di specie e di grado dei sensibili in senso proprio, per ricondurre quindi le prime alle differenti posizioni delle estremit   dei nervi sulla superficie interna della cavit   cerebrale, le seconde, invece, alle propriet   fisiche dell'urto; di per s  , infatti, il “prima ancora” (*maxime*) del testo, indurrebbe piuttosto a considerare i due casi come perfettamente omogenei, anzi,    soltanto alla luce di questa interpretazione che    possibile distinguere tra le differenze di specie e di grado tra le sensazioni, ch   il testo le raccoglie tutte sono un unico termine. Per quanto Descartes non assegni a nessuna porzione specifica della ghiandola un particolare tipo di sensibilit   (limitandosi ai soli sensi esterni), le differenze di specie tra i sensibili del secondo stadio percettivo devono essere ricondotte, da ultimo, alle differenti aree della cavit   interna del cervello cui sono rivolti gli spiriti che impressionano la ghiandola: pertanto, per quanto non esista nessuna porzione “visiva” della ghiandola, di contro ad un “olfattiva” ed una “tattile”,    necessario che questa specificazione sensoriale sia data dal sistema nervoso (e, pi   nello specifico, dal cervello). L'autenticit   di queste “annotationes quas videtur D. des Cartes... scripsisse” sul proprio testo dei *Principia* – l'espressione    del loro primo copista – non    del tutto certa, per quanto questi dubbi di attribuzione paiono fugati da un confronto con il resto del corpus; cfr. AT XI 647, 654 (non    poi del tutto chiaro se si tratti *marginalia* di Descartes alla propria copia dell'opera o di semplici appunti sciolti). La trascrizione di queste annotazioni    conservata tra le carte di Leibniz (ma non di sua mano); per la vicenda dei manoscritti, cfr. AT X 207-212, XI 545-548.

Descartes con l'unico intento di preservare l'isomorfismo tra gli urti meccanici dei corpi ed i sensibili in senso proprio, i dati fenomenologici immediati della sensibilità.¹⁷⁰ Lo scarto categoriale tra la sostanza estesa e la sostanza pensante – tra l'idea materiale e l'idea della coscienza – sarebbe rimasto per sempre incolmabile con i soli mezzi della similitudine antica, ma l'isomorfismo moderno, ch'era relazione puramente formale, disdegnava di farsi intimorire dall'eterogeneità delle due, poiché era soltanto alle relazioni tra i loro elementi che indirizzava tutti i suoi sforzi, ché non si deformassero, fino a divenire irriconoscibili, nel passaggio dalla prima alla seconda. Che gli elementi del dominio e quelli del codominio fossero perfettamente omogenei tra loro, parti diverse della stessa materia (com'era per l'immagine retinica e per l'idea materiale), o che tra i due sussistesse l'eterogeneità più assoluta, quella tra sostanze – ma già la pretesa di raffigurare un'equazione algebrica nel piano geometrico sarebbe apparsa inconcepibile a un matematico antico – l'isomorfismo poteva valere immutato, ché la natura specifica dei singoli elementi non entrava in alcuno modo in questa relazione (al punto che non era nemmeno necessario presupporre che gli elementi di uno stesso insieme dovessero essere omogenei tra loro). Questa relazione tutta formale, colta nella purezza astratta del concetto, la si doveva tuttavia determinare poi di fatto, e nello specifico, poiché quelli che dovevano essere correlati tra loro erano insiemi specifici di oggetti esistenti – nel senso più lato del termine: come modi o come sostanze, estese o pensanti – tra i quali non sarebbe stato sufficiente ipotizzare una corrispondenza ideale, ma si doveva dimostrare, di volta in volta, l'esistenza di un rapporto effettivo. Fino a che l'isomorfismo rimaneva confinato al solo mondo materiale non poteva che affidarsi alle leggi del moto, ed era pertanto alle sole scienze fisiche ch'era affidato il compito di raccogliere i raggi di un fascio di luce in un punto del fondo dell'occhio e di condurre queste impressioni fino alla sede dell'anima; per quanto fossero state le esigenze della sua epistemologia, prima ancora che le osservazioni empiriche, a dare forma all'uomo di Descartes, la filosofia si era soltanto limitata a precorrere le ricerche fisiologiche, non le aveva soppiantate né tantomeno rese inutili, e la scoperta dell'isomorfismo effettivo rimaneva pur sempre demandata (perlomeno di principio) all'osservazione empirica.

La scienza fisica maneggia figure, moti e grandezze, ma per questa via di certo non è dato di giungere fino all'idea, cosicché la determinazione dell'isomorfismo tra il primo ed il secondo stadio del processo percettivo esula di principio dal dominio dell'empiria. La fisiologia dimostra l'esistenza e la conformazione dell'idea materiale; la coscienza, d'altro canto, ci assicura con una certezza tanto maggiore dell'esistenza delle idee quali oggetti di pensiero; l'isomorfismo permette di definire in termini formali la relazione tra queste due classi di idee; rimane tuttavia ignoto perché a quel moto debba corrispondere il giallo anziché il verde, perché quell'urto particolare occasions il salato, piuttosto che l'azzurro. Per quanto di molti dei fenomeni fisici particolari non si possa dare che una spiegazione soltanto ipotetica, la metafisica, come si è visto, permette tuttavia di dimostrare che il comportamento degli enti materiali è governato dalle leggi della fisica, e che queste leggi valgono universalmente, cosicché la difficoltà della ricerca empirica di portarle alla luce è una difficoltà tutta umana ed epistemica, che non tocca in nessun modo la possibilità di principio di determinare l'isomorfismo materiale.

170 Sulla rapporto tra la fisiologia di Descartes e la sua teoria delle idee, cfr. G. HATFIELD, "Descartes' physiology and its relation to his psychology", in *The Cambridge Companion to Descartes*, a cura di C. COTTINGHAM, Cambridge University Press, Cambridge 1992.

L'eterogeneità assoluta tra il mondo dell'estensione e quel del pensiero, al contrario, pur non pregiudicando in nessun modo la possibilità astratta dell'isomorfismo, rende tuttavia impossibile (di fatto, e persino a priori) la determinazione effettiva delle leggi che regolano questo rapporto, cosicché pare di non poter far altro che limitarsi a constatare – per lo più, anzi, ad ipotizzare soltanto – che a quella stessa impressione corrisponde sempre lo stesso sensibile, un altro ad un'altra, cosicché questo preteso isomorfismo percettivo pare ridursi, da ultimo, a una forma banale di associazionismo, la quale, per quanto sia senza dubbio una teoria della percezione quantomai dignitosa (ché fu fatta propria, tra gli altri, da Berkeley), è quanto di più distante si possa immaginare dalla spiegazione cercata da Descartes. Anche in questo caso, tuttavia, l'immutabilità del volere divino permette di dimostrare l'esistenza di una legge nel senso più puro del termine, che non sia soltanto una semplice legge di associazione. La validità universale delle stesse leggi della fisica, in effetti, la si era potuta dimostrare soltanto dopo aver fatto appello a questo medesimo principio di teologia razionale, il quale garantiva la costanza della natura, e fondava così la possibilità delle scienze. Le ragioni che dettavano queste leggi – le leggi fisiche, compresa quella d'inerzia, non meno della relazione che determinava l'isomorfismo percettivo – erano destinate a rimanerci ignote di principio, poiché il loro fondamento razionale coincideva, da ultimo, con l'atto di totale arbitrio che le aveva istituite.¹⁷¹

Agli occhi della rigorosa metafisica, pertanto, il contrasto tra la presunta trasparenza delle leggi del moto – frutto dell'osservazione sperimentale, talvolta persino di una deduzione pura¹⁷² – e la relazione oscura che correlava gli ultimi due stadi del

171 Descartes sosteneva, pertanto, che l'ateo non sarebbe mai stato in grado di fondare la verità delle scienze matematiche, poiché non avrebbe mai potuto dimostrare la verità assoluta nemmeno di quegli assiomi logici che pure concepiva con la maggiore certezza ed evidenza, e di cui non sarebbe mai stato capace, pertanto, di dubitare (la possibilità di affidarsi al semplice ricordo delle conclusioni ottenute per via di dimostrazione – a meno dello svolgimento effettivo ed attuale del ragionamento – era la riproposizione edulcorata di questo stesso problema). Descartes discute la possibilità di questa falsità trascendentale tra gli argomenti scettici che aprono le *Meditationes*, e a cui darà risposta dopo aver dimostrato la veridicità di Dio; cfr. *Meditationes* 1, AT VII 21; *Meditationes* 5, AT VII 69-71; da vedere inoltre la risposta di Descartes ai dubbi espressi dagli scienziati francesi (critiche analoghe gli saranno mosse, in seguito, anche da Leibniz); cfr. *Objectiones* 6, AT VII 417-18; *Responsiones* 6, AT VII 435-36. L'argomento è molto più complesso di quanto non possa sembrare ad una considerazione superficiale, come dimostra il dibattito, piuttosto acceso e non ancora sopito, suscitato da H. FRANKFURT, *Demons, Dreamers, and Madmen. The Defense of Reason in Descartes's "Meditationes"*, Princeton University Press, Princeton 1969.

172 Il sogno di una fisica puramente deduttiva dei primi scritti è abbandonato a malincuore da Descartes nelle sue opere più tarde, che sembrano capitolare di fronte alla necessità di ammettere alcune spiegazioni soltanto ipotetiche dei fenomeni, di cui non si può avere che una “certezza morale” (ben altra cosa rispetto alla verità rigorosa delle deduzioni a priori). Questa nuova epistemologia della conoscenza fisica è difesa da Descartes – la scelta del luogo è quantomai significativa – nelle proposizioni conclusive dei *Principia*, allo scopo di giustificare il sistema di filosofia naturale esposto nel corso dell'opera e di distinguere la parte a priori della sua fisica da quella empirica (la sola che possa ammettere spiegazioni alternative); cfr. *Principia* IV 204-206, AT VIII 327-29. È tuttavia da notare che in alcuni luoghi Descartes sembra concedere una qualche origine sperimentale al proprio principio di

processo percettivo svaniva via via fino a scomparire del tutto, cosicché si era costretti ad ammettere, per quanto a malincuore, che, in un caso non meno dell'altro, “la ragione in grembo De’ celesti si posa”. La relazione che determina che un dato moto occasioni sempre un dato colore, piuttosto che un altro, è soltanto uno degli infiniti isomorfismi percettivi, tutti ugualmente possibili, né esiste un qualche principio che possa vincolare la scelta divina, ché è pur sempre quella scelta, la stessa, a stabilire tutte le possibili norme del giudizio: questo argomento è perciò da ripetere, immutato, per la totalità delle leggi possibili, siano esse empiriche o razionali (comprese quelle della pura logica, alle quali spetta di definire il concetto stesso di possibilità). Che sia questa la legge particolare che regola la corrispondenza ordinata tra l'idea materiale e la componente sensibile in senso proprio (puramente passiva) dell'idea psichica non può che essere sancito da una stipulazione positiva, la quale, per quanto la si possa chiamare a pieno titolo una legge di natura, e valga perciò *ab aeterno*, non è per questo da confondere con una norma del diritto naturale – fuor di metafora, con una norma deducibile.¹⁷³

inerzia (cfr. a Morin, 12 settembre 1638; AT II 366), e che la stessa dimostrazione del principio pare poggiare, da ultimo, sul solo esempio della fionda – il quale è per certo perfettamente empirico. Descartes si appella a questo esperimento (mentale) tanto nelle opere giovanili che in quelle più tarde, cosicché pare piuttosto difficile ricondurre queste tensioni concettuali della sua epistemologia fisica ad una evoluzione storica del suo pensiero; cfr. *Monde* 7, AT XI 43-47; *Principia* II 39, AT VIII, pp. 63-64. Per un'analisi della fondazione della legge di inerzia nei cartesiani e la dimostrazione di questo stesso principio nella filosofia di Leibniz, cfr. V. DE RISI, *Geometry and Monadology* cit., pp. 532-50.

173 Una formulazione particolarmente stringata della natura dell'isomorfismo percettivo, di cui si possono finalmente apprezzare tutte le implicazioni, si può leggere in *Dioptrique* 6, AT VI 130: “dobbiamo persuaderci che sono i movimenti da cui questa figura è composta ad essere stati istituiti dalla Natura in modo da poter procurare all'anima queste sensazioni, ché questi movimenti agiscono infatti *immediatamente* sulla nostra anima, in quanto unita al nostro corpo” (enfasi mia). Ne *Le Monde*, dove pure Descartes si affaticherà per pagine e pagine per descrivere nel dettaglio le condizioni fisiologiche l'isomorfismo materiale, tutti i problemi posti dall'isomorfismo tra il primo ed il secondo stadio della percezione sono risolti grazie ad un semplice appello alla natura dell'uomo, creata da Dio – né sarebbe mai stato possibile fare altrimenti, secondo Descartes; cfr. *Traité de la Lumière* 13, AT XI 97: “E bisogna che sappiate che gli uomini di questo nuovo Mondo saranno di natura tale che quando i loro gli occhi saranno colpiti in questo modo avranno allora una sensazione (*sentiment*) del tutto simile a quella che abbiamo noi della Luce”; qui “Mondo” è volutamente equivoco, e nel mondo nuovo e tutto meccanico che Descartes ci chiede di immaginare ai confini dello spazio immaginabile, lontano dalla terra aristotelica, si avverte ancora l'eco lungo della scoperta dell'America. Per il concetto di natura in Descartes e la sua relazione con Dio il luogo principe è *Meditationes* 6, AT VII 80: “per *natura*, presa in generale, non intendo altro che Dio stesso, oppure l'ordine (*ordinatio*) delle cose create, istituito da Dio; per *mia natura*, in particolare, non intendo invece nient'altro che l'insieme (*complexio*) di tutto ciò che mi è stato conferito da Dio”. La natura, quindi, è fondamentalmente definita da Descartes come un prodotto della creazione divina, quale complesso ordinato e totale di elementi e di proprietà (con una qualche forzatura si potrebbe far rientrare in questa caratterizzazione lo stesso Dio, in quanto *causa sui*). Descartes bollava come ridicola quelle teorie, di ispirazione latamente neoplatonica, che facevano della Natura una sorta di divinità separata, dotata di intelletto (di cui l'*anima mundi* rappresentava la formulazione più raffinata); cfr. *Generatio animalium*, AT XI 524: “già mi aspetto le obiezioni di chi mi dirà, con la fronte tutta corruciata, che è ridicolo che una cosa

Il concetto di isomorfismo permette pertanto a Descartes di fare proprio uno dei cardini della teoria scolastica della percezione, portandolo a conseguenze così estreme da stravolgerne completamente il senso: poiché, difatti, se *quidquid percipitur ad modum percipientis percipitur*, sarà allora soltanto la natura della sostanza pensante, lei sola, a determinare come saranno esperiti quei particolari moti della materia, né sarà lecito pretendere di dedurre, da questa nostra esperienza, la vera natura delle sue cause efficienti. Dato che la natura fisica e la natura umana (come la si chiama d'ordinario) sono tra loro perfettamente eterogenee e pienamente autonome l'una rispetto all'altra, e poiché l'isomorfismo che le lega è una relazione del tutto arbitraria, non è dato in nessun modo, pertanto, di inferire la seconda dalla prima, né viceversa, cosicché non rimarrà altro che limitarsi ad osservare la correlazione, costante, tra le nostre sensazioni e le dimensioni fisiche degli urti.

Molti degli scienziati europei, pur condividendo la tesi di Descartes secondo cui i sensibili propri – quelli che Boyle e Locke chiameranno poi le “qualità secondarie” dei corpi¹⁷⁴ – esistono soltanto nel soggetto percipiente (“tengono solamente lor residenza nel corpo sensitivo”), osteggiarono con forza gli argomenti metafisici che avevano permesso di fondarla, rifiutarono il dualismo, e si affannarono per spiegare sperimentalmente perché, data la particolare conformazione del nostro apparato sensoriale, un dato moto dovesse causare una data sensazione, e nessun'altra, sottomettendo così lo stesso isomorfismo percettivo alle leggi fisiche del mondo materiale.¹⁷⁵ Le sensazioni erano pertanto da trattare, secondo questi scienziati di impostazione materialista, alla stessa stregua dei fenomeni fisici ordinari, cui appartenevano per essenza, torcendo così la metafisica di Descartes nella stessa direzione già intrapresa da Regius.¹⁷⁶ Persino Leibniz, tuttavia, che pure condivideva

di così grande importanza com'è la procreazione dell'uomo nasca da cause tanto vili. Ma che possono volere di più grave delle leggi eterne della Natura? Vorrebbero forse che fosse una qualche Mente a farli? E da quale? Da Dio, immediatamente? E perché allora si generano i mostri, a volte? Oppure da quella Natura oltremodo sapiente, la qualche non ha altra origine che nella stoltezza della mente umana?” (Descartes aveva parlato, in quella stessa pagina, della formazione dell'ermafrodito). La natura di Descartes, in conclusione, è quindi da intendere come il complesso delle leggi fisiche che regolano i fenomeni.

174 La stessa distinzione, tuttavia, era già stata espressa in termini molto netti da Galileo nel *Saggiatore* (1623); cfr. G. GALILEI, *Edizione nazionale* cit., vol. VI, p. 348: “vo io pensando che questi sapori, odori, colori, etc., per la parte del soggetto nel qual ci par che riseggano, sono sieno altro che puri nomi, ma tengano solamente lor residenza nel corpo sensitivo, sì che rimosso l'animale, sieno levate ed annichilate tutte queste qualità”.

175 Fu proprio questa, difatti, una delle maggiori cause di dissenso di Hobbes nei confronti della teoria della percezione di Descartes, come si legge, ancor meglio che nelle sue obiezioni alle *Meditationes* (le terze), nel *Tractatus opticus* del 1644; cfr. T. HOBBS, *Tractatus opticus* cit.. Per un'introduzione generale all'ottica ed alla teoria della visione di Hobbes, da vedere J. PRINS, “Hobbes on Light and Vision” in *The Cambridge Companion to Hobbes*, a cura di T. SORELL, Cambridge University Press, Cambridge 1996, pp. 129-56.; per uno studio specifico sul tema da leggere invece F. GIUDICE, *Luce e visione. Thomas Hobbes e la scienza dell'ottica*, Olschki, Firenze 1999. Per un confronto della teoria di Hobbes con quella di Descartes è molto utile A. G. GARGANI, *Hobbes e la scienza*, Einaudi, Torino 1971, pp. 3-31, 218sgg.

176 Lo stesso era già stato obiettato a Descartes, in effetti, dagli scienziati che gravitavano intorno a Mersenne (per non dire di Gassendi); cfr. *Objectiones* 6, AT VII 413: “Credi forse

appieno la tesi che il pensiero fosse tutt'altra cosa rispetto ai moti meccanici del *corporis machinamentum*,¹⁷⁷ e che pure aveva spinto il dualismo cartesiano ben oltre lo stesso Descartes, negando qualsiasi rapporto causale tra la percezione e la materia (come d'altronde avevano già fatto, ben prima di lui, perfino i cartesiani di più stretta osservanza, incamminandosi verso il pieno occasionalismo, come aveva già fatto anche Spinoza),¹⁷⁸ persino Leibniz, però, rifiutava, di ammettere che isomorfismo percettivo potesse essere una relazione arbitraria, se non addirittura aleatoria:

Non occorre immaginarsi che idee come quelle del colore o del dolore siano arbitrarie, e senza rapporto o connessione naturale con le loro cause: non è consuetudine di Dio agire

di aver condotto l'analisi della tua materia sottile e dei suoi moti in modo così scrupoloso da poter escludere... che è contraddittorio che i nostri pensieri siano da attribuire (*refundi*) a quei moti corporei?" (dove l'*analysis* quale metodo di indagine pare muovere verso il concetto, più specifico, di analisi sperimentale, di dissezione della materia, per così dire). Il sodalizio intellettuale ed il successivo scontro con Regius è una delle vicende più complesse della vita di Descartes, con ricadute molto importanti sulla vicenda complessiva del cartesianesimo e con alcune conseguenze filosofiche piuttosto rilevanti, come emerge con particolare chiarezza nelle *Notae in programma*; cfr. AT VIII 335-369, ma è da vedere l'intero ottavo volume dell'edizione Adam-Tannery, in cui sono riportati i testi fondamentali per la ricostruzione dell'intera vicenda (cui è da aggiungere, come al solito, l'importantissimo epistolario). Per una minuziosa ricostruzione storica della vicenda è da vedere il relativo capitolo in D. M. CLARKE, *Descartes. A Biography*, Cambridge University Press, Cambridge 2006; per un'analisi del significato filosofico di questa disputa sono invece da leggere le pagine sul tema in S. GAUKROGER, *Descartes. An Intellectual Biography*, Clarendon Press, Oxford 1995.

177 L'espressione si legge in *Principia* I 71, AT VIII 35, che riprende un luogo di *Meditationes* 6, AT VII 84: "considerando il corpo umano soltanto in quanto macchina (*quatenus machinamentum quoddam*), costituito di ossi, nervi, muscoli... in modo che, quand'anche non ospitasse nessuna mente, sarebbe tuttavia capace di tutti quei moti che non dipendono dal comando della volontà – e, pertanto, dalla mente".

178 Leibniz, tuttavia, riconobbe in tutti i suoi scritti che la paternità di questa tesi era da attribuire, da ultimo, allo stesso Descartes, ché era, anzi, il maggior vanto della sua filosofia; basti vedere i già citati *Notata quaedam G. G. L. circa vitam et doctrinam Cartesii*; A IV C, n. 376, p. 2060: "reputo che il merito più grande da attribuire alla metafisica di Descartes sia quello di aver riconosciuto che il corpo non agisca sull'anima, né l'anima sul corpo". Il più celebre passo di Leibniz sull'irriducibilità della percezione alla materia (più precisamente, alla spiegazione fisica) è il §17 della *Monadologia*, GP VI, p. 609: "Si deve riconoscere che la *percezione*, come tutto ciò che ne dipende, è *inesplicabile mediante ragioni meccaniche*, vale a dire, mediante figure e movimenti. Immaginiamo una macchina congegnata in modo tale da poter pensare, sentire, avere percezioni; supponiamo di ingrandirla, in modo che serbi le stesse proporzioni e che sia possibile entrarci, come fosse un mulino. Si troveranno allora, visitando quella macchina al suo interno, pezzi che premono gli uni contro gli altri, ma non sarai mai dato nulla che possa rendere ragione di una percezione"; l'enfasi è nell'originale. L'esempio della *Monadologia* derivava, prima ancora che dall'esperienza (fallimentare) con i mulini dello Harz, che ne avrebbero dovuto prosciugare le miniere, dalle similitudini con cui si apriva il *Traité de l'Homme*, dove Descartes chiedeva al suo lettore di concepire i corpi degli organismi viventi alla stregua di "orologi, fontane artificiali, mulini ed altra macchine simili"; cfr. *Traité de l'Homme* 1, AT XI 120.

con sì poco ordine e ragione. Direi piuttosto che c'è un tipo di somiglianza non totale e, per così dire, *in terminis*, ma espressiva o di rapporto d'ordine (*expressive, ou de rapport d'ordre*); come un'ellisse e pure una parabola o un'iperbole somigliano in qualche modo al cerchio di cui sono le proiezioni sul piano: poiché vi è un certo rapporto esatto e naturale tra ciò che è *proiettato* e la proiezione che ne viene fatta, ciascun punto dell'uno corrispondendo secondo una relazione a ciascun punto dell'altra. Ed è questo che i cartesiani non considerano abbastanza.¹⁷⁹

Descartes, perlomeno, l'aveva invece compreso con grandissima chiarezza, ché era proprio su questo argomento che aveva fondato l'assoluta arbitrarietà (per Dio) nella scelta dell'isomorfismo: così come un'un'ellisse, una parabola ed un'iperbole sono tutte proiezioni perfettamente legittime del medesimo cerchio, allo stesso modo quell'unico moto avrebbe potuto essere percepito sia come azzurro che come salmastro. Descartes avrebbe pertanto negato che si potesse parlare, come pretendeva invece Leibniz, di un “rapporto naturale” tra l'estensione e il pensiero, ché gli sarebbe parso postulare un principio razionale estrinseco all'onnipotenza divina. Tutto quello ch'è dato di conoscere, a noi uomini, è soltanto l'assoluta eterogeneità tra la natura dei corpi, estesi, e la nostra natura di sostanze pensanti. I sensibili in senso proprio sono inscritti in questa natura, sono idee innate proprie soltanto dell'uomo; altre specie ne potrebbero avere di diverse, secondo un diverso isomorfismo, poiché non si dà verità né falsità in questa scelta.¹⁸⁰ L'unico mondo condiviso da tutti gli enti razionali è il mondo delle proprietà geometriche e fisiche dei corpi: è anche per questo motivo che pare legittimo definire queste idee, di contro alle proprie, le nostre idee *comuni*.

179 G. W. LEIBNIZ, *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, II VIII §13 (GP v 118; A VI, 6, n. 2, p. 131); trad. it. in G. W. LEIBNIZ, *Nuovi saggi sull'intelletto umano* in *Scritti filosofici*, a cura di M. MUGNAI e E. PASINI, Utet, Torino 2000, p. 106.

180 L'innatismo di Descartes, che pure è un punto fermo della sua filosofia già a partire dai suoi primissimi anni, si precisa e si accentua negli scritti più tardi, anche grazie alle polemiche suscitate dalle *Meditationes*, dai *Principia*, e dalla disputa con Regius; cfr. *Notae in programma* (fine 1647), AT XI 359: “Dagli oggetti esterni, attraverso gli organi di senso, la mente non riceve che alcuni moti corporei... nemmeno i moti, né le figure che nascono da quelli, tuttavia, li concepiamo quali si trovano negli organi di senso, come ho largamente spiegato nella *Diottrica*. Ne segue, pertanto, che le stesse idee dei moti e della figura sono idee innate. Tanto più, allora, dovranno essere innate le idee del dolore, dei colori e dei suoni e di tutte le qualità simili, affinché la mente possa esibirle a sé stessa (*sibi eas exhibere*) in occasione di alcuni moti particolari dei corpi; queste idee, difatti, non hanno nessuna somiglianza con i moti corporei”.

§4. L'intellettualizzazione dei sensibili comuni.

Lo sciame di spiriti sottili che avevano colpito la ghiandola pineale aveva finalmente portato alla luce della coscienza tutte le sue idee sensibili in senso proprio. L'isomorfismo percettivo aveva permesso di garantire la correlazione costante tra un determinato moto, causato da un corpo, e un dato colore; questo stesso isomorfismo, tuttavia, esigeva altresì che tra tutte queste sensazioni sussistesse un ordine, il quale rispettasse lo stesso ordine che era proprio dei corpi che le avevano causate. La metafisica imponeva, come condizione ulteriore, che l'ordine delle idee non fosse semplicemente isomorfo, ma simile a quello delle cose (potenzialmente, identico), perché l'estensione, le figure e la grandezza non sono soltanto delle idee quantomai chiare e distinte, ma l'essenza e la sostanza stessa del mondo materiale. In mano, per ora, tenevamo soltanto una tavolozza ricchissima di queste qualità, puramente sensibili; il variopinto mondo dei fenomeni rimaneva ancora da tracciare.

La necessità di supporre uno stadio spontaneo del processo percettivo al di là del secondo, puramente passivo, derivava, come si è visto, dall'esigenza di rendere ragione del passaggio dall'idea materiale impressa sulla ghiandola, bidimensionale, al mondo solido della scienza geometrica e dell'esperienza. Descartes ritiene difatti che la nostra conoscenza della natura tridimensionale della sostanza estesa non derivi dall'evidenza sensibile, ma dalle idee innate della geometria, colte dall'intelletto e raffigurate dall'immaginazione produttiva.¹⁸¹ La nostra percezione dei corpi estesi, difatti, pur rassicurandoci circa la verità dei nostri concetti geometrici puri, non si deve credere, per questo, che la fondi, poiché i suoi argomenti sono persuasivi, piuttosto che rigorosi, ed è proprio questa stessa (presunta) evidenza sensibile che ci impedisce di cogliere le nozioni prime della metafisica. I postulati della geometria, pertanto, non sono la mera formulazione in termini astratti delle regolarità che ci è dato di riscontrare tra i corpi, ma

¹⁸¹ Secondo Descartes gli enti geometrici in quanto tali, difatti, sono oggetto (innato) dell'intelletto, ed è soltanto la *figura* geometrica a costituire l'oggetto proprio dell'immaginazione, che la produce proprio a partire dal concetto (intellettuale). La figura, pertanto, è nel contempo un prodotto puro dell'immaginazione e una copia dell'idea: più precisamente, una sua raffigurazione isomorfa. In effetti, è soltanto a partire dalla distinzione tra due modalità di accesso fenomenologicamente eterogenee al medesimo oggetto (nell'esempio, un chiliagono) che Descartes è in grado di dimostrare la distinzione tra queste due facoltà; il risultato finale di questa teoria sarà allora la distinzione tra l'apprensione concettuale degli enti geometrici e la loro costruzione fantastica; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 71-73. La figura, pertanto, pur rimanendo uno strumento potentissimo e *praticamente* indispensabile per avanzare nella nostra conoscenza degli enti geometrici, non è tuttavia *di principio* l'oggetto proprio di questa scienza, cosicché per Descartes (a differenza, ad esempio, di Kant) è perfettamente concepibile una geometria puramente intellettuale; cfr. *Meditationes* 5, AT VII 67-68: "ogni qualvolta prendo in considerazione (*considerare*) una figura rettilinea dotata di tre lati, *per quanto non sia necessario che io vada mai ad immaginare un triangolo*, è tuttavia necessario che la attribuisca tutte quelle proprietà da cui si inferisce, del tutto a ragione, che la somma degli angoli interni è pari a due retti, per quanto non me ne rendessi ancora conto". Cfr. a Mersenne, 28 giugno 1643, AT III 693,

le verità innate dell'intuizione intellettuale.¹⁸² La metafisica aveva permesso di dimostrare poi che queste idee geometriche costituiscono l'essenza reale della materia, da cui Descartes ne deduce ora che il mondo della percezione – che è poi lo stesso cosmo della fisica – è un universo di corpi a tre dimensioni, riuscendo inoltre a portare a termine quest'importantissima dimostrazione senza mai fare appello all'evidenza sensibile (la quale continuava purtuttavia a ripresentarsi, trasfigurata, sotto la forma di evidenza intellettuale). Che l'idea materiale fosse a due dimensioni, al contrario, era la tesi conclusiva della fisiologia cartesiana, scienza schiettamente empirica fatta di dissezioni e di vivisezioni animali.¹⁸³

Per quanto Descartes avesse ormai dimostrato che era necessario un atto spontaneo da parte del soggetto percipiente per poter ricostruire l'oggetto fisico tridimensionale a partire dalle impressioni sulla ghiandola, sembrava tuttavia che il secondo stadio della percezione, puramente passivo, dovesse già possedere una sua struttura intrinseca, la quale, per certo, non poteva soddisfare tutte le condizioni dell'isomorfismo, né tantomeno quelle, assai più impegnative, poste dalla metafisica (ché allora non sarebbe stato necessario postulare uno stadio ulteriore), ma che possedeva pur sempre, tuttavia, un ordine, e un ordine del pensiero, cosicché sembrava necessario fare anche di quest'ultimo l'oggetto di una ricerca fenomenologica. L'esigenza di questa analisi si faceva tanto più pressante non appena si afferrava che era soltanto il secondo stadio a poter fornire al giudizio percettivo il suo materiale empirico, che non gli sarebbe potuto pervenire da nessun'altra via, cosicché pareva che la terza dimensione dovesse già annidarsi, per quanto ben celata, tra gli urti degli spiriti nella cavità cerebrale. Il materiale del giudizio percettivo, sosteneva Descartes, è costituito “dall'estensione e dal contorno” del sensibile proprio del secondo stadio,¹⁸⁴ ma la sua

182 Il passo di riferimento si legge in *Responsiones* 2, AT VII 156: “le nozioni prime, presupposte nelle dimostrazioni geometriche, sono ammesse con grande facilità da tutti perché concordano con l'uso dei sensi (*cum sensuum usu convenientes*)”. È tuttavia veramente difficile ricostruire i dettagli di questa teoria, poiché il concetto di “uso dei sensi” pare destinato a rimanere quantomai oscuro, ché Descartes in questo passo non lo definisce, né lo farà mai altrove (pare, anzi, si tratti di un vero e proprio *hapax* concettuale della sua filosofia). Le riflessioni più estese di Descartes sullo statuto dei postulati geometrici si possono leggere nelle sue risposte agli scienziati del circolo di Mersenne, che l'avevano pregato di esporre *more geometrico* la filosofia delle *Meditationes*; Descartes si premura in questo passo di distinguere con nettezza, e con una certa profusione, l'ordine rigoroso della riflessione filosofica dalla formulazione deduttiva propria della scienza geometrica (è quella che Kant chiamerebbe una “dottrina del metodo”); cfr. *Responsiones* 2, AT VII 155-59. Sul problema è da vedere G. HATFIELD, *The Senses and the Fleshless Eye in Essays on Descartes' Meditations*, a cura di A. O. RORTY, University of California Press, Berkeley-Los Angeles, pp. 45-79.

183 La dimostrazione della tridimensionalità degli oggetti percepiti non è affidata, pertanto, alla ricerca empirica, mentre è soltanto per questa via che possiamo arrivare a conoscere la bidimensionalità dell'idea materiale; la mancata distinzione di questi due piani porterebbe a fare della stessa essenza metafisica della *res extensa* un dato sperimentale (anziché riconoscerla come la condizione di possibilità delle scienze fisiche), come fa C. LARMORE, “Descartes' empirical epistemology” in *Descartes. Philosophy, Mathematics and Physics*, a cura di S. GAUKROGER, Harvester Press, Brighton 1980, pp. 6-22.

184 *Responsiones* 6, AT VII 437-38; il passo sarà riportato per esteso ed analizzato in questo stesso paragrafo.

spiegazione non si spingeva oltre, costringendo così gli interpreti a lambiccarsi con questo periodo smozzicato nella speranza di riuscire finalmente a dare un nome e, soprattutto, un volto a questo suo secondo stadio, con la profonda convinzione che fosse proprio in queste poche righe che si doveva decidere dell'intera teoria della visione di Descartes.

Lo sforzo comune, e dichiarato, di molte interpretazioni della teorie cartesiane della percezione pare, difatti, sia quasi soltanto quello di riuscire ad identificare – o, quantomeno, a ricostruire – questa datità sensibile prima a partire dalla quale il pensiero andrebbe a svolgere i propri calcoli, per enunciarne infine i risultati in forma di giudizio. Posti di fronte a questo passo e alla natura fisica dell'idea materiale sembrava però necessario concludere che i sensibili in senso proprio, di per sé e prima dell'azione costruttiva del giudizio percettivo, debbano essere percepiti dalla nostra coscienza come bidimensionali, ossia, ad essere più precisi, sembra che l'oggetto del secondo stadio della percezione debba essere una superficie costituita dalle sole qualità sensibili, dai colori, dei quali si sarebbe potuto apprezzare “l'estensione e il contorno”: il secondo stadio sarebbe un dipinto. Rimane la perplessità, presso gli interpreti, se i sensibili in senso proprio siano tutti collocati su di un'unica superficie (com'è per l'idea materiale), o su due superfici distinte, leggermente differenti tra loro (com'è, invece, per le retine), poiché, secondo l'ottica geometrica, sono proprio queste discrepanze – dovute alla diversa posizione spaziale dei nostri due occhi rispetto all'oggetto – a consentirci di ricostruire la distanza dei corpi. Conoscendo la direzione del raggio di luce che colpisce l'occhio sinistro, e la direzione del raggio, proveniente dallo stesso oggetto, che colpisce il destro (in termini geometrici: le equazioni di due rette), è difatti possibile determinare l'unico punto in cui queste si intersecano, e stabilire così la posizione dell'oggetto rispetto al nostro corpo.¹⁸⁵ Se i sensibili propri fossero tutti appiattiti su un'unica

185 Ad essere precisi si dovrebbe parlare di due fasci di rette, cosicché sembrerebbe che questa stessa tecnica permetta di determinare la distanza di un oggetto tramite un occhio solo, a partire dalle equazioni di due rette qualsiasi del fascio (le quali si intersecano tutte nel punto di origine, com'è ovvio); Descartes non discute mai questa possibilità, che pure era il teorema centrale del terzo libro di Keplero, messo in chiara luce dal suo “primo maestro in materia di ottica”, cosicché pare di poterne dedurre in tutta sicurezza che non l'approvasse; cfr. AVP III, prop. xiv. Per illustrare questa teoria Descartes ricorre all'esempio di un cieco, capace di determinare la posizione e la distanza degli oggetti grazie a due bastoni uniti l'uno all'altro, nel mezzo, tramite un perno, quasi a formare una forbice; cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 137. Il punto fondamentale è che la lunghezza dei bastoni non sia nota, poiché noi stessi non conosciamo la lunghezza dei raggi di luce che colpiscono i nostri occhi: la direzione dell'urto, difatti, ci permette soltanto di determinare la direzione dell'asse del fascio (l'equazione di una retta, anziché le coordinate di un unico punto), ed è necessaria pertanto una seconda retta per arrivare al dato cercato. Poiché tutto ciò che è richiesto è l'equazione di una seconda retta, per quanto questa sia fornita, nella quasi totalità dei casi, dal secondo degli occhi, è tuttavia possibile giungere di principio allo stesso risultato modificando la posizione di quello stesso unico occhio, come si fa per le rilevazioni di agrimensura; cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 138. Il punto fondamentale è che la distanza tra queste due posizioni dell'occhio deve essere nota, così come ci è nota (per propriocezione) la distanza tra il nostro occhio destro e il sinistro, poiché è soltanto per questa via che possiamo arrivare a determinare un asse a partire dal quale definire l'equazione delle due rette ed introdurre un campione metrico (la distanza tra questi due punti) che ci permetta di quantificare il mondo materiale. Nello stesso capitolo della *Dioptrique* Descartes nomina inoltre, quali mezzi

superficie, sembrerebbe tuttavia riuscire appiattita, fino quasi a venir meno del tutto, quella stessa ricchezza dell'informazione sensibile che, pure, è la sola a permetterci di ricostruire questa dimensione mancante. Se i sensibili propri, d'altro canto, si fossero presentati alla coscienza come due insiemi autonomi e distinti, il secondo stadio della percezione sarebbe andato a spezzare proprio quell'isomorfismo per cui si era tanto affannata la fisiologia di Descartes, il cui unico intento pareva fosse proprio quello di tornare a far convergere sulla ghiandola gli stimoli sensoriali degli organi doppi (tra cui, appunto, le retine).¹⁸⁶ Comune ad entrambe queste interpretazioni è tuttavia una chiara tendenza ad inferire la configurazione cosciente dei sensibili immediati dalla struttura fisica dell'idea materiale e, persino, quasi per amore delle origini, delle due immagini retiniche; il secondo stadio, secondo questi interpreti, sarebbe pertanto perfettamente simile alla sua causa (limitatamente all'ordine delle sue componenti). Scartata l'ipotesi dell'immagine retinica – ché non è di certo quella ad impressionare immediatamente la coscienza – rimane perciò la sola idea materiale.

Questa interpretazione, tuttavia, pare cadere in quello stesso errore che Descartes aveva già imputato agli Scolastici, quello di supporre degli occhi tutti intellettuali che scorgerebbero l'immagine dipinta sulla ghiandola e che la presenterebbero quindi, trasmutata in idea, alla coscienza, cosicché in questo stadio il soggetto non percepirebbe, in senso rigoroso, i suoni e i colori del mondo, ma soltanto (per così dire) i colori e i suoni di queste impressioni sensibili.¹⁸⁷ L'errore comune di molti lettori della *Dioptrique* e del *Traité de l'Homme* è quello di cercare di determinare la conformazione

alternativi per conoscere la distanza, la modificazione della contrazione del cristallino, la variazione nella messa a fuoco dell'immagine retinica e la sua vividezza luminosa; per renderne conto in maniera adeguata, tuttavia, è necessario addentrarsi nei più minuti dettagli della fisiologia cartesiana, uno sforzo che non pare in nessun modo commisurato alla loro rilevanza teorica (Descartes per primo, difatti, si limita qui solamente a indicarli, e sarà soltanto nel *Traité de l'Homme* che ne potrà fornire una spiegazione articolata).

186 Descartes, nelle proprie annotazioni private ai *Principia*, proponeva un esperimento che permetteva di confutare la tesi che la sensibilità visiva risiedesse negli occhi a meno di qualsiasi considerazione di fisiologia, e che permette, inoltre, di confutare con semplicità questa seconda interpretazione; cfr. AT XI 651-5: “Si respiciam aliquod objectum ambobus oculism sed ita ut axis unius oculi transeat per vitrum aliquod coloratum ut rubrum, sicque illo oculo objectum *sentiatur* ut rubrum, alio vero *sentiatur* ut album, a senso communi *percipietur* ut rubrum magis dilutum sive ut mixtum ex albo et rubro: ex quo demonstratur *animadversionem coloris* tantum in sensu communi vel imaginatione, non autem in oculo; ideoque in illo nihil aliud esse posse, quam contactum quendam. Si enim sensatio fieret in oculo, tunc duplex viderem objectum in eodem loco situm, nempe unum album, aliud rubrum, non autem unicum” (enfasi mie). Per quanto il lessico adottato da Descartes nelle formulazioni della propria teoria della percezione sia particolarmente duttile, se non addirittura oscillante, quanto di più lontano si possa immaginare da un rigoroso lessico tecnico, la scelta dei termini di questa notazione è particolarmente felice e perspicua, e pare un argomento ulteriore a favore dell'autenticità di queste notazioni.

187 Il passo, già analizzato ma che vale la pena di ripetere, si trova in *Dioptrique* 6, AT VI 130: “ora, anche se questa figura, arrivando in tal modo fino all'interno della nostra testa, conserva ancora qualche somiglianza con gli oggetti (*quelque chose de la ressemblance*) da cui procede, non dobbiamo tuttavia credere per questo... che sia in virtù di questa somiglianza che questa figura ci permette di percepire, come se ci fossero degli altri occhi ancora nel nostro cervello, e fosse proprio grazie a questi che la possiamo percepire”.

del secondo stadio della percezione tenendo sotto gli occhi le splendide incisioni che accompagnano il testo di queste due opere, e che lo espongono.¹⁸⁸ L'idea materiale però, è bene notarlo di nuovo, se è per certo da intendere quale una tela policroma, non è nemmeno da confondere, secondo Descartes, con il disegno tracciato dagli spiriti sulla superficie della pineale e percepita quindi, dall'anima, come una sinopia sulla quale andare a stendere la tavolozza delle proprie qualità sensibili innate. L'idea materiale, difatti, non è un oggetto fisico distinto dalla ghiandola ed abbarbicato a quella come l'edera al muro, ma soltanto il nome con cui Descartes indica l'insieme ordinato delle dimensioni fisiche degli urti degli spiriti che impressionano la ghiandola (e quindi, l'anima) in un dato momento: quest'idea materiale, l'espressione è da prendere (quasi) alla lettera, è una tabella di misurazioni fisiche. Sono proprio questi dati – nel senso più puro del termine – a determinare l'ordine in cui si succedono le idee immediate del secondo stadio: la successione temporale delle idee nella coscienza è difatti anch'essa, secondo Descartes, un semplice dato.¹⁸⁹ La collocazione spaziale dei corpi, al contrario,

188 Il *Traité de l'Homme* è un testo di fisiologia, ed è facile capire che le tavole illustrative sono spesso più perspicue del testo ed è a quelle che si rivolge il lettore nella speranza di aver lumi; non pare, ad esempio, che si potrebbero comprendere le complesse spiegazioni di Descartes sul funzionamento dei filamenti nervosi senza poter seguire con lo sguardo il corso degli spiriti dagli organi fino al cervello. Alcune incisioni, tuttavia (la 34, ad esempio, che illustra *Homme* 5, AT XI 183) non sembrano aver colto pienamente le intenzioni del testo, cosicché – ingannati una volta – si inizia a dubitare anche delle altre, anche se pare difficile identificare gli errori e tanto più emendarli. Le illustrazioni di questo trattato, difatti, non sono di mano di Descartes, il quale non poté nemmeno supervisionarne l'esecuzione. Descartes non doveva essere un disegnatore troppo capace, ed è lui stesso a rammaricarsene con Mersenne al momento dell'invio del manoscritto degli *Essais*: “ho abbozzato le figure di mio pugno, e sono disegnate talmente male che se non sarete in grado voi di capirle, facendo ricorso al testo, e di spiegarle quindi all'incisore è proprio impossibile che questi le riesca a comprendere”; a Mersenne, marzo 1636, AT I 339; cfr. a Huyghens, 5 ottobre 1637, AT I 447. Mersenne dovette cavarsela piuttosto bene, tanto che persino Huyghens, così attento alla veste editoriale, espresse il proprio apprezzamento; cfr. a Descartes, 5 gennaio 1637, AT I 616-618. Nella prima edizione del testo, quella latina del 1662, le figure erano tutte per mano di Florent Schuyl, che pare avesse prestato grande attenzione all'aspetto estetico delle illustrazioni, a scapito della stessa chiarezza espositiva. Su richiesta (indiretta) di Clerselier, che stava approntando un'edizione dell'originale francese, poi edita del 1664, Louis de la Forge e Gérard van Gutschoven proposero entrambi delle nuove illustrazioni del testo, più chiare e fedeli, e Clerselier si trovò così a dover scegliere di volta in volta quale delle due preferire, in alcuni casi si vide persino costretto a riportare entrambe, sempre accompagnandole dalle iniziali perché se ne potesse conoscere l'autore. Sopravviveva inoltre qualche disegno per mano di Descartes, anche se piuttosto impreciso (AT XI xx), Clerselier preferì tuttavia includerli ugualmente, spinto se non altro da scrupolo filologico, e sono quindi tre le mani che illustrano il suo *Traité de l'Homme*; a riportarci quest'intricata vicenda editoriale è lo stesso Clerselier, in una lunga prefazione, cfr. AT XI xi-xxiv. Sarebbe necessario, in effetti, uno studio a parte delle diverse illustrazioni del testo. Sul tema alcune rapide osservazioni in D. DES CHENE, *Spirits and Clocks. Machine and Organism in Descartes*, Cornell University Press, Ithaca-London 2001, pp. 72-78.

189 L'innatismo pienamente dispiegato delle *Notae*, che è ormai prossimo al più puro idealismo, fa dipendere dalla materia soltanto l'ordine temporale in cui si susseguono i sensibili in senso proprio; cfr. *Notae in programma*, AT XI 358-59: “Nelle nostre idee non c'è nulla che non fosse già da sempre innato alla nostra mente (ossia, alla facoltà del pensiero), con

è il risultato del giudizio percettivo dell'intelletto, ossia, il risultato di una particolarissima equazione che ha proprio questi dati, forniti dalla sensibilità, come variabili:

Il mio giudizio, a partire da questa sensazione di colore da cui sono affetto, che un bastone (il quale è collocato fuori di me) è colorato, per quanto lo si attribuisca comunemente al senso – ed è per questa ragione che io stesso l'ho ascritto alla sensibilità, quale suo terzo stadio (*tertium sentiendi gradum*) – dipende però, con tutta evidenza, dal solo intelletto. E lo stesso lo si deve dire anche del ragionamento matematico tramite il quale determino (*ratiocinor*) la grandezza, figura e distanza di questo bastone a partire dall'estensione di quel colore, dal suo contorno e dalla sua relazione spaziale con le parti del cervello (*ex istius coloris extensione, terminatione, ac situs relatione ad partes cerebri*); nella *Diottrica* ho dimostrato infatti che la grandezza, la figura e la distanza possono essere percepite (*percipi*) l'una dall'altra soltanto attraverso il ragionamento matematico.¹⁹⁰

l'unica eccezione di quelle circostanze che spettano all'esperienza. Non giudichiamo, difatti, che questa o quella idea, che si presentano in questo momento al nostro pensiero, siano da riferire ad alcuni oggetti che esistono indipendentemente da noi (*extra nos*), perché gli oggetti stessi ve le hanno introdotte attraverso gli organi di senso; lo giudichiamo, difatti, soltanto perché quegli oggetti vi hanno introdotto qualcosa (*menti aliquid immiserunt*) che ha dato alla mente l'occasione di formare queste idee – ne ha, difatti, la facoltà innata – in un dato momento piuttosto che in un altro”.

190 *Responsiones* 6, AT VII 437-38. L'originale latino (“*per solam ratiocinationem*”) lascia tuttavia adito ad alcuni dubbi interpretativi, poiché lo si potrebbe anche rendere come “attraverso il ragionamento matematico, da solo”, stemperando di non poco la portata filosofica del passo. Secondo questa esegesi alternativa, difatti, queste proprietà spaziali dei corpi non sarebbero l'oggetto specifico della *ratiocinatio* percettiva, non altrimenti conoscibili, e Descartes si starebbe in realtà limitando a sostenere soltanto che la *ratiocinatio* è perfettamente in grado di per sé (in piena autonomia) di determinarle, senza tuttavia andare ad escludere di principio che quelle stesse proprietà possano essere conosciute per qualche altra via (senza la mediazione della *ratiocinatio*) e, più in particolare, tramite la semplice sensibilità. “*Per solam ratiocinationem*” è tuttavia da accostare al precedente “*a solo intellectu*”, il quale indica senza possibili equivoci un'operazione specifica e peculiare della razionalità, e porterebbe quindi a propendere per la traduzione e l'interpretazione adottate in corpo di testo. L'analisi complessiva dell'argomentazione permette poi di fugare anche gli ultimi dubbi in proposito, poiché Descartes contrappone esplicitamente l'atto spontaneo del giudizio intellettuale e del ragionamento matematico alla passività della sensazione, cosicché l'unico problema rimane allora quello di determinare la facoltà specifica di questa *ratiocinatio* volontaria. Descartes, in questo passo, pare porre sullo stesso piano concettuale il giudizio percettivo sulle proprietà fisiche del bastone e il giudizio tutto filosofico sulla sua natura e sulla sua esistenza, ma è chiaro che le dimensioni e la distanza di un pezzo di legno e l'esistenza effettiva del mondo materiale – e di questo oggetto nello specifico – sono operazioni del tutto eterogenee, ché il compito della riflessione filosofica è proprio quello di andare a distinguerle; Descartes lo aveva già fatto, e con grandissimo rigore, nel testo principale delle *Meditationes*, cosicché non crede necessario ribadirlo di nuovo in questa risposta; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 74-75. L'incapacità di molti studiosi di distinguere il giudizio percettivo dal giudizio di riflessione rimane tuttavia un errore interpretativo gravissimo, che adultera per intero la teoria della percezione di Descartes; per una distinzione molto precisa tra questi due momenti, da vedere E. ANGELINI, *Le idee e le cose. La teoria della percezione di Descartes*, ETS, Pisa 2007. Per

Lo stadio sensibile passivo ha una priorità puramente logica ma non temporale sul giudizio percettivo spontaneo, cosicché sembrerebbe di poter parlare di un vero e proprio ilomorfismo della percezione. Non esiste perciò nulla come un colore bidimensionale in sé, oggetto autonomo della coscienza sensibile, che l'intelletto squadrerebbe poi con attenzione, per decidere se collocarlo infine a cinquanta centimetri o a settanta: il colore è già da sempre percepito come il colore di un corpo, là fuori, nello spazio, con determinate proprietà fisiche e geometriche, così come il dolore non è un semplice stato mentale, dapprima, che decidiamo poi di attribuire al piede piuttosto che alle mani.¹⁹¹ Supporre una

quanto Descartes non ponga nessun organo specifico per la pura speculazione teoretica e la facoltà della riflessione rimanga perciò pur sempre la facoltà del giudizio (quella stessa che dovrà determinare la lunghezza del bastone), poiché l'articolazione in facoltà dell'unica *vis cognoscens* e dell'unica volontà è determinata in modo univoco dagli oggetti specifici cui, di volta in volta, si indirizza, è perciò perfettamente legittimo (anzi, persino doveroso) distinguere il giudizio di percezione dal giudizio di riflessione – il quale ha come oggetto i suoi stessi giudizi, da cui il nome – ché è difatti soltanto la riflessione a poter dimostrare l'esistenza effettiva del mondo materiale e la conseguente possibilità che questo particolare corpo, il bastone, non sia soltanto un prodotto illusorio dell'immaginazione (illusorio nella misura in poi sono indotto a credere che non si tratti di un parto della mia fantasia, ma di un oggetto esistente in concreto). La determinazione dell'esistenza effettiva di questo singolo ente specifico è invece un problema estremamente secondario nella filosofia cartesiana, e tuttavia, per dare risposta a ciascuna delle difficoltà sollevate dallo scetticismo, Descartes era tenuto ad indicare un criterio rigoroso che permettesse di discriminare le illusioni dai fenomeni esistenti, ché soltanto allora sarebbe stata possibile la fondazione rigorosa delle scienze empiriche. Descartes sosterrà che il criterio dell'esistenza è costituito dalla coscienza distinta della collocazione spazio-temporale dell'oggetto e dalla possibilità di connetterlo in modo continuo al corso dell'esperienza, e soltanto allora potrà concludere l'intero progetto delle *Meditationes*; cfr. *Meditationes* 6, AT VII 90: “sono sicuro di percepire da sveglia, anziché sognarle, tutte quelle cose di cui avverto distintamente da dove, dove e quando mi appaiono, e di cui posso connettere la percezione, senza nessuna interruzione, con il resto della mia vita”. Per quanto sia impossibile estrapolare una teoria articolata e soddisfacente da questi rapidissimi accenni, anzi, proprio per questo, il problema continuò a ripresentarsi a tutti i pensatori successivi a Descartes, tra cui primeggia senza dubbio Leibniz, che ci ha lasciato alcuni scritti dedicati per intero a quest'unica questione; basti vedere, per tutti, il *De modo distinguendi phaenomena realia ab imaginariis*, A VI, 4 B, pp. 1500-04 (la datazione oscilla tra il 1683 e il 1686). La fortuna di questo problema è importantissima per la storia della filosofia moderna (in senso lato), poiché Leibniz lo passò poi a Wolff, e per questa via giunse fino a Kant; le analogie dell'esperienza, una delle sezioni più importanti dell'intera *Critica*, sono appunto, tra le altre cose, la risposta del '700 più maturo a questa difficoltà intrinseca dell'idealismo moderno.

191 Per quanto l'identificazione cartesiana della sostanza pensante con la *conscientia* porti a postulare una percezione cosciente anche di questo secondo stadio (a differenza di quanto avveniva nella tradizione ottica precedente), nulla obbliga ad intenderla come distinta dalla coscienza quotidiana del mondo tridimensionale dei corpi, come sostiene invece, e con argomenti molto forti G. HATFIELD - W. EPSTEIN, *The Sensory Core and the Medieval Foundations of Early Modern Perceptual Theory* in G. HATFIELD, *Perception and Cognition. Essays in the Philosophy of Psychology*, Oxford University Press, Oxford 2009, pp. 358-87.

superficie bidimensionale, presente alla coscienza, costituita dalle sensazioni di calore, di gusto e di piacere, le quali sarebbero state distribuite soltanto in un secondo momento tra i vari organi del corpo, pareva senza dubbio paradossale e del tutto inaccettabile, sebbene le idee materiali che avevano determinato queste ultime sensazioni non fossero meno appiattite di quelle che avevano occasionato la luce e i colori; a portare a credere che i sensibili visivi del secondo grado si manifestassero come su un quadro era stata soltanto la bidimensionalità della retina, ma si era trattato di un brutto errore categoriale, poiché “non è l'occhio che vede, ma l'anima”.¹⁹²

Nel corso della nostra esperienza scopriamo però che le nostre stime sulle dimensioni dei corpi sono, per lo più, piuttosto grossolane; scopriamo persino che talvolta l'oggetto non esiste nemmeno in natura, che è soltanto “a false creation, Proceeding from the heat-oppressed brain”; ci viene raccontato di persone cui è stato amputato un arto e che continuano tuttavia ad avvertirlo dolorante, come se ce l'avessero ancora, cosicché impariamo a guardarci da queste presunte sensazioni, a metterle in dubbio, ed è proprio questa possibilità dell'errore, secondo Descartes, a rivelarci che davanti a noi non abbiamo delle datità brute, ma gli oggetti del giudizio percettivo innato.¹⁹³ Nemmeno la più profonda convinzione che si trattino soltanto di illusioni può però impedirci di continuare a vedere davanti a noi quel pugnale, come se lo potessimo afferrare in qualsiasi momento, né di smettere di avvertire un certo formicolio alle dita del piede che abbiamo perso da anni; impariamo, tuttavia, a non allungare la mano per impugnarlo, o per grattarci. Si assiste così ad un contrasto tra questi due giudizi percettivi, senza che il secondo, a lungo ponderato, possa mai riuscire a scacciare il precedente, il quale pare imporsi alla coscienza come il giudizio di un estraneo, piuttosto che manifestarsi quale atto spontaneo dell'io.

Il compito della teoria ottica era proprio quello di portare alla luce la struttura formale di questi giudizi matematici innati ed i presupposti di questa *geometria naturale*¹⁹⁴ (la fisiologia avrebbe fatto lo stesso per la propriocezione e per il tatto), in

192 *Dioptrique* 6, AT VI 141.

193 Descartes fa difatti propria la tesi classica secondo cui l'errore non può provenire dalle sensazioni, puramente passive, ma soltanto dalla spontaneità del soggetto; cfr. *Responsione* 6, AT VII 438-39: “nel primo e nel secondo stadio della percezione... non è possibile l'errore”.

194 Descartes parla della “geometria naturale” soltanto in un passo, limitandosi per di più a proporla come una semplice analogia, ma gli interpreti sono unanimi nel concordare che si tratti di uno dei concetti fondamentali (e più oscuri) della sua intera teoria della percezione; cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 137: “il nostro cieco, tenendo i due bastoni AE e CE, dei quali suppongo ignori la lunghezza, e conoscendo soltanto l'intervallo che intercorre tra la sua mano A e la sua mano C, e l'ampiezza degli angoli ACE e CAE, può, a partire da questi dati, per una sorta di Geometria naturale (*comme par une Geometrie naturelle*) conoscere dove si trova il punto E. Così, i nostri occhi...”. Il concetto deriva con ogni probabilità da un passo di Pappo, un autore certo ben noto a Descartes, che parla di una conoscenza matematica istintiva delle api al fine di rendere conto della loro capacità di costruire degli esagoni perfetti; cfr. R. DESCARTES, *Opere scientifiche* cit., pp. 260-61 n. 11. Il saggio più bello, e più influente, sul concetto cartesiano di geometria naturale è di N. L. MAULL, “Cartesian Optics and the Geometrization of Nature” in *Descartes. Philosophy, Mathematics and Physics*, a cura di S. GAUKROGER, Harvester Press, Brighton 1980. La tesi di fondo del

modo da poterne determinare con precisione le condizioni e i margini di errore; queste due scienze avrebbero permesso, inoltre, di elaborare alcuni algoritmi alternativi, più accurati ed affidabili, che ci avrebbero finalmente resi capaci di correggere i nostri giudizi “a colpo d'occhio”.¹⁹⁵ Lo studio dell'anatomia del nostro sistema nervoso, ad esempio, permette di rendere ragione del fenomeno dell'arto fantasma e di altri errori percettivi sulla posizione delle nostre membra, da sempre cari agli scettici.¹⁹⁶ L'ottica, a sua volta, permette invece di emendare una delle principali cause di errore sulla posizione effettiva degli oggetti: il presupposto (innato) che i raggi luminosi siano sempre rettilinei, cosicché la semplice direzione del raggio di luce all'interno del bulbo oculare sarebbe già sufficiente, di per sé, a determinarne l'equazione.¹⁹⁷ Per riconoscere questo errore è necessario, difatti, lo studio delle proprietà della luce; per rettificarlo, inoltre, bisogna avere già in mano la legge dei seni, scoperta proprio da Descartes, la

saggio non pare tuttavia sostenibile. Descartes, difatti, assume come punto di partenza della propria teoria della percezione la natura tridimensionale dei corpi (nota grazie all'intuizione intellettuale) e la fisiologia umana (nota per via empirica), e cerca quindi di determinare i giudizi che permettono di ricostruire la prima a partire dalla seconda, cosicché la sua teoria ottica non può di principio fondare la quantificazione del mondo materiale (come si sostiene, invece, in questo saggio).

195 Cfr. R. ARBINI, “Did Descartes Have a Philosophical Theory of Sense Perception?”, *Journal of the History of Philosophy* 21/3 (1983), pp. 317-37.

196 Gli errori dei giudizi percettivi innati pongono qualche difficoltà all'epistemologia cartesiana, la quale è fondata per intero sulla tesi della veridicità divina. La strategia di Descartes sarà allora di ribadire la distinzione tra la verità trascendentale delle scienze fisiche (di cui fanno parte anche l'ottica geometrica e la fisiologia) e l'errore (possibile) intorno alle caratteristiche specifiche dei fenomeni fisici, la quali, al contrario, sono verità essenzialmente empiriche. Descartes distingue inoltre tra l'utilità pratica dei nostri giudizi percettivi innati e la possibilità di avvalersi di questi stessi giudizi in sede teoretica, sostenendo che la forma particolare di queste inferenze ha di mira la conservazione del vivente prima ancora che l'avanzamento delle scienze, e che l'errore non è pertanto da imputare a Dio, ma agli scienziati, che si sono affidati con leggerezza ad uno strumento costruito per tutt'altro scopo. Su quest'ultimo argomento, a dire il vero, Descartes pone pochissima enfasi, e sarà soltanto Malebranche a farne il principale capo d'accusa per l'auto da fé della conoscenza sensibile. Questa teodicea dell'errore percettivo trova la sua formulazione più estesa nelle pagine conclusive della sesta delle *Meditationes*; vedi, in particolare, AT VII 83-89. Sugli errori di propriocezione, cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 142; *Homme* 3, AT XI 159. L'illusione tattile cui ricorre in genere Descartes è la cosiddetta “illusione di Aristotele”; cfr. *De Somniis* 460^b20; *Metaphysica* 1011^a33; *Problemata* 958^b14, 959^a15, 965^a36.

197 Particolarmente esplicito *Homme* 3, AT XI 162: “se i raggi di luce (o altre linee) attraverso i quali le azioni degli oggetti lontani giungono fino ai nostri organi di senso sono storti, l'anima ne trarrà motivo d'errore poiché, comunemente, li suppone dritti”; *Dioptrique* 6, AT VI 142-44. Descartes discute delle illusioni tattili e delle visive soltanto quali manifestazioni esemplari di un medesimo problema, poiché in entrambi i casi è pur sempre la stessa facoltà a muovere dai sensibili in senso proprio (che appartengono ai cinque sensi particolari) al giudizio percettivo sulle proprietà geometriche dei corpi, cosicché la nozione stessa di sensi ingannevoli e di sensi affidabili è da rigettare di principio; è tuttavia possibile riproporre qualcosa di analogo, a un livello più alto, per i giudizi percettivi sui diversi domini sensoriali, poiché non è da escludere che alcuni giudizi innati siano meno propensi di altri all'errore.

quale permette di calcolare l'angolo di rifrazione del raggio e di determinare, in questo modo, la posizione effettiva dell'oggetto. È perciò soltanto la scienza, è questa la conclusione di Descartes, a poter garantire la veridicità della percezione, vagliandone i giudizi e soppesandone i presupposti – quelli che Descartes chiama piuttosto i “pregiudizi” della percezione. Il bastone immerso nell'acqua non appare spezzato per via di un errore della vista in quanto tale, quale mera specificazione della facoltà sensibile passiva, perché è soltanto il giudizio della geometria naturale della visione a poter inferire la forma dell'oggetto, a partire dall'impressione dei raggi di luce riflessi dal bastone (e rifratti dall'acqua). Questo giudizio innato, tuttavia, muove dal presupposto che i raggi siano rettilinei ed è costretto, pertanto, a spezzare il bastone. Il tatto, però, pare assicurarci che questo bastone è dritto, cosicché sembrerebbe sufficiente affidarsi a quest'ultimo senso, piuttosto che alla vista, così infida, per determinare la forma reale dell'oggetto, senza che sia necessario fare appello a qualche legge fisica scoperta soltanto di recente e ai numerosi teoremi dell'ottica geometrica.¹⁹⁸ Così obiettavano a Descartes gli scienziati che si raccoglievano intorno a Mersenne, ma Descartes aveva gioco facile a ribattere che il giudizio innato del tatto poteva cader preda degli stessi identici errori, e ci cadeva talvolta, difatti, ed era perciò soltanto l'indagine scientifica che poteva stabilire se era la vista a prendersi gioco del tatto e di tutti gli altri sensi, o se non fosse, piuttosto, il contrario.¹⁹⁹ A cadere in errore non sono i

198 Il privilegio del tatto su tutti gli altri sensi è una tesi molto antica, e ancora ben salda ai tempi di Descartes, che ne parla difatti come del senso “reputato il più certo e meno ingannevole”, cfr. *Monde* 1, AT XI 5. Non è chiaro, tuttavia, se Descartes condividesse o meno questa tesi, poiché l'unica conseguenza che ne trae è la denuncia dei numerosi errori del tatto dovrebbe allora essere sufficiente a convincere i suoi lettori della necessità di rivolgersi all'intelletto (alla scienza), cosicché potrebbe trattarsi di un semplice argomento *ad auditores*.

199 La critica degli scienziati di Parigi si legge nel nono scrupolo delle *Objectiones* 6, AT VII 418. La risposta di Descartes, che vale la pena di citare per intero, si trova invece nelle *Responsione* 6, AT VII 438-39: “Quando dite che “la certezza dell'intelletto è di gran lunga maggiore di quella dei sensi” questo significa soltanto che i giudizi che facciamo in età matura, alla luce di nuove osservazioni, sono più sicuri di quelli che abbiamo formato sin dall'infanzia e senza avervi riflettuto... È chiaro, difatti, che “senso” non ci si riferisce qui né al primo né al secondo stadio della percezione, poiché in questi non è possibile l'errore. Pertanto, quando scrivete che “il bastone, in acqua, appare spezzato a causa della rifrazione” è come se diceste che questo bastone ci appare (*apparere*) in un modo tale da indurre un ragazzino a dire che è spezzato, e che induce anche noi a giudicare altrettanto, basandoci sui pregiudizi a cui ci siamo abituati fin da bambini. Quello che aggiungete in seguito, “che a correggere quell'errore non è l'intelletto, ma il tatto” non posso concedervelo, tuttavia. Infatti, per quanto sia proprio grazie al tatto che giudichiamo che il bastone è dritto, secondo quel modo di giudicare cui ci siamo abituati sin da bambini – e che pare pertanto legittimo chiamare *senso* (*sensus*) – questo, di per sé, non è ancora sufficiente a correggere l'errore della vista, poiché a questo è necessario avere un motivo razionale che ci insegni che, in questo caso, si deve fare affidamento sul giudizio dedotto (*elicit*) a partire dal tatto, piuttosto che a quello dedotto dalla vista. E questo motivo razionale, poiché non si trova in noi da quando siamo bambini, non è da attribuire alla sensibilità, ma all'intelletto. Cosicché in questo caso, che siete stati proprio voi ad invocare, è il solo intelletto a correggere l'errore del senso, né si potrà mai dare l'esempio di un errore che dipenda da aver preferito affidarsi all'operazione dell'intelletto piuttosto che alla sensibilità”. Per un'analisi del passo in questa

sensi, pertanto, ma l'intelletto, poiché non riconosce i limiti dei propri giudizi innati; e tuttavia, quello stesso intelletto, una volta educato dalla scienza, diventa capace di riconoscere questi errori e di correggerli, assicurando allo scienziato la veridicità delle proprie misurazioni.²⁰⁰

L'identificazione della facoltà dell'errore percettivo con l'intelletto non era una tesi per nulla comune ch , anzi, per quanto alcuni accenni in questa direzione si trovassero talvolta anche nei filosofi precedenti, non pare che nessuno, prima di Descartes, l'aveva mai sostenuta con tanto rigore. Una tradizione antica e che faceva capo, da ultimo, a Platone, aveva sempre sostenuto, questo   vero, che l'errore e le illusioni percettive non potevano avere la loro origine nella semplice sensibilit , ch    facolt  puramente ricettiva, e che la loro causa era da cercare, pertanto, in un atto (spontaneo) del soggetto percipiente, il quale fraintende questi dati e li distorce. Tuttavia, questi errori, secondo gli antichi, non erano per  da attribuire all'intelletto o al giudizio, ma alla facolt  delle illusioni notturne, dei sogni, cosicch  era la fantasia ad essere considerata, dalla grandissima parte dei pensatori, la facolt  precipua dell'inganno sensoriale. Questa psicologia era stata fatta propria anche dall'ottica geometrica medievale, la quale chiamava per l'appunto *imago* l'apparire di un oggetto in una posizione diversa da quella reale, come avveniva, per esempio, nel caso del bastone immerso nell'acqua.²⁰¹ La stessa

stessa direzione, cfr. G. HATFIELD, *The Senses and the Fleshless Eye* cit., p. 59.

200 Era proprio per risolvere i problemi posti dalla rilevazioni astronomiche, lo si   visto, che Keplero era tornato ai manuali di ottica ed aveva scritto gli *Ad Vitellionem Paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur; potissimum de artificiosa observatione et aestimatione diametrorum deliquorumq[ue] Solis & Lunae. Cum exemplis insignium eclipsium*. Negli stessi anni in cui Descartes stava scrivendo le sue opere scientifiche il problema della grandezza apparente dei due astri maggiori e della spiegazione ottica dell'illusione continuava a tenere occupati gli scienziati europei, ch  ancora Kant, all'inizio della Dialettica trascendentale, lo poteva prendere come l'esempio principe delle illusioni dei sensi (la Luna, all'orizzonte, appare difatti pi  grande, e di molto, che allo zenit). Tra questi anche Gassendi, che nel 1642 diede alle stampe quattro lettere sul tema scritte negli anni precedenti; cfr. P. GASSENDI, *De Apparente magnitudine Solis humilis atque sublimis Epistolae quatuor, in quibus complura physica opticaque Problemata proponuntur et explicantur*, Paris 1642.   fondamentale tenere bene a mente, difatti, che lo scopo finale della teoria della percezione di Descartes   di fare dei nostri sensi uno strumento rigoroso per la conoscenza scientifica; cfr. A. W. MACKENZIE, "The Reconfiguration of Sensory Experience" in *Reason, Will, and Sensation. Studies in Descartes's Metaphysics*, a cura di J. COTTINGHAM, Clarendon Press, Oxford 1994, pp. 251-72.

201 Secondo la definizione che apre il terzo libro dei *Paralipomena*: "I scrittori di ottica parlano di immagine (*imago*) quando l'oggetto   percepito con i suoi veri colori e tutte le parti della sua figura, ma in una posizione che non   la sua, talvolta dotato di qualit  che in realt  non gli appartengono e con un rapporto distorto tra le parti della sua figura. Un'immagine, detta in breve,   la visione di un qualche oggetto congiunta a un errore delle facolt  che contribuiscono al senso della visione. Pertanto, l'immagine in s  non   quasi nulla, e la si dovrebbe piuttosto dire un'immaginazione" (AVP 61). Il teorema della localizzazione delle immagini   il teorema fondamentale della catottrica, ed occup  a lungo Descartes, che tocc  soltanto di sfuggita il problema nella *Dioptrique* 6, AT VI 142-44. Gi  nelle *Cogitationes privatae* (scritte tra il 1619 e il 1621) Descartes si mostrava interessato a questo problema, che ha difatti una grandissima importanza per la determinazione della distanza dei corpi, ma la spiegazione in queste annotazioni private   talmente contratta che non pare la si possa

ottica geometrica, tuttavia, aveva dimostrato che la percezione veritiera era anch'essa il risultato di un atto del soggetto percipiente sul materiale passivo offerto dai sensi; non era chiaro quale fosse la facoltà di questo giudizio percettivo, e tuttavia, quasi per paradosso, tutte le facoltà indicate dai diversi studiosi di ottica e di psicologia sembravano legate a filo strettissimo proprio alla fantasia, alla facoltà dell'inganno dei sensi. Queste due facoltà, quella del giudizio veritiero e quella dell'errore percettivo, andarono rivelando, nel corso dei secoli, le profondissime affinità che le legavano, più profonde persino del contrasto tra il giudizio vero della prima e quello falso della seconda, poiché il vero ed il falso erano da intendere, da ultimo, come i due possibili valori di verità del medesimo giudizio. Senza avere la minima pretesa di ricostruire le tappe storiche che portarono i filosofi a fare dell'antica facoltà dell'illusione la facoltà su cui poggiare la verità della conoscenza sensibile, è tuttavia importante notare che la facoltà del giudizio percettivo della *Dioptrique* pare essere proprio l'immaginazione.²⁰² Dire “pare” è d'obbligo, poiché quest'opera, così come il *Traité de l'Homme*, di poco successivo, non espone nessuna tesi generale sull'epistemologia della conoscenza sensibile, né tantomeno pare possibile ricostruirla, anche soltanto per via ipotetica, a partire dagli esempi discussi e dal lessico utilizzato da Descartes, terribilmente ondivago; in queste opere, difatti, la distanza, persino nella stessa pagina, può essere immaginata, in un secondo passo giudicata, in altri ancora sentita, persino, senza che sia quasi mai chiaro il perché di queste oscillazioni, e Descartes pare qui ancora pienamente immerso nel sistema lussureggiante dell'ottica medievale.²⁰³ Nella teoria del processo

sciogliere senza fare riferimento alle opere successive, cosicché finisce per perdere gran parte del suo valore storico; cfr. AT X 243: “Locus imaginis est in linea rectâ ab oculo ad primum reflexionis vel refractionis punctum productâ. In quo autem illius [della retta] puncto sit, hoc non apparet nisi ex situ aliorum punctorum, quia distantia objecti non aliter advertitur”. Sulle difficoltà poste da questo problema, da vedere la lettera a Mersenne, giugno 1632, AT I 255-256: “non si può determinare con facilità quale figura andrà a prendere la linea vista in fondo all'acqua; non esiste infatti un luogo certo dell'immagine, né in caso di riflessione che di rifrazione, checché ne dicano di solito gli ottici”. Uno studio ricchissimo sul problema della localizzazione dell'immagine, molto utile per comprendere diversi aspetti dell'ottica geometrica del '600, è A. E. SHAPIRO, “Images: real and virtual, projected and perceived, from Kepler to Dechales,” *Early Science and Medicine* 13 (2008), pp. 270-312.

²⁰² La base testuale, in realtà, è piuttosto debole; cfr. *Dioptrique* 6, AT VI 138: “un'azione del pensiero, la quale, pur essendo un atto semplicissimo dell'immaginazione (*imagination toute simple*), non cessa per questo di racchiudere in sé (*envelopper*) un ragionamento, del tutto simile a quello che fanno gli agrimensori quando, per mezzo di due differenti stazioni, misurano luoghi inaccessibili”. Sembra legittimo, tuttavia, riconoscere anche nella geometria naturale della pagina precedente un atto dell'intelletto diretto verso il corpo (che è proprio questo che intende Descartes per immaginazione, nient'altro) in cui è implicito un ragionamento. Il nocciolo del problema, ovviamente, è tutto nel rapporto tra questo ragionamento geometrico e l'atto semplicissimo dell'immaginazione, che è lasciato però del tutto privo di definizione e persino di determinazione da Descartes, cosicché pare del tutto impossibile pretendere di poggiare su questo unico passo per ricostruire l'epistemologia della percezione della *Dioptrique*. Il *Traité de l'Homme* presenta queste medesime oscillazioni ed imprecisioni, ed è quasi del tutto privo di tesi filosofiche sull'atto percettivo (tutta l'attenzione di Descartes, difatti, è tesa ad illustrare l'isomorfismo fisiologico).

²⁰³ I tentativi di poggiare sul vocabolario per ricostruire quest'aspetto della teoria di Descartes

percettivo esposta nelle *Meditationes*, tuttavia, l'immaginazione è del tutto scomparsa, e proprio questa soppressione è una delle differenze più importanti tra gli scritti scientifici, il cui unico intento pare quello di descrivere le forme particolari del giudizio percettivo, senza prestare eccessiva attenzione alle questioni poste dalla teoria della conoscenza, e la fondazione epistemologica di questo stesso giudizio, che è il vero obiettivo di Descartes nelle sue opere filosofiche più mature. L'esigenza di questa fondazione rigorosa aveva spinto Descartes, da ultimo, a distinguere con nettezza tra la pura passività della sensibilità e l'atto spontaneo del giudizio intellettuale, senza più dover fare ricorso a quella facoltà mediatrice che era, da sempre, l'immaginazione. L'unica facoltà responsabile del giudizio percettivo è, pertanto, l'intelletto, cui sono da attribuire tutti i giudizi falsi non meno dei giudizi veri. Proprio la teoria delle *Meditationes*, tuttavia, permette di fornire una giustificazione a posteriori delle oscillazioni delle precedenti opere scientifiche. I giudizi innati, difatti, che pure sono atti spontanei del nostro io, non sono atti di cui abbiamo, in quanto tali, coscienza. Ciò che esperiamo, difatti, sono soltanto i risultati di questi giudizi: le proprietà fisiche dei corpi, le quali, di primo acchito, ci paiono date allo stesso modo dei colori, dei suoni, del piacere.²⁰⁴ È soltanto l'ottica geometrica a dimostrare la necessità di un giudizio matematico che porti dall'idea materiale a due dimensioni al mondo tridimensionale dei corpi e della coscienza, mentre spetta alla metafisica dimostrare la distinzione categoriale tra queste qualità puramente sensibili e le proprietà reali della *res extensa*: soltanto allora è possibile articolare la distinzione tra lo stadio passivo e quello spontaneo dell'unico processo percettivo.

non sembrano essere andati a buon fine; cfr. C. WOLF-DEVINE, *Descartes on Seeing* cit..

²⁰⁴ Oscillazione analoghe, in realtà, si ripresentano anche negli scritti più tardi, ed è soltanto nelle formulazioni più sorvegliate della propria teoria della percezione che Descartes distingue con precisione l'apporto della sensibilità e quello dell'intelletto. Persino nelle primissime pagine dei *Principia*, ad esempio, pare di incappare in un passo che sembrerebbe distruggere del tutto la tesi sostenuta in questi due ultimi paragrafi, poiché Descartes dice a chiare lettere che le proprietà fisiche dei corpi le avvertiamo con i sensi o con l'intelletto, come si trattassero di semplici possibilità alternative; cfr. *Principia* I 70, AT VIII 34: “percepriamo molte cose, come la grandezza, la figura e il numero... che percepriamo con chiarezza che esistono (o che, perlomeno, possono esistere) negli oggetti non diversamente da come noi le sentiamo o pensiamo (*sentiri vel intelligi*)”. La traduzione autorizzata francese, tuttavia, si affretta subito a precisare, enfatizzandolo persino, che le proprietà fisiche spettano, propriamente, all'intelletto; cfr. AT IX/B 58: “de mesme sorte que nos sens ou *plustost* nostre entendement nous le fait appercevoir” (l'enfasi è nell'originale); *Responsiones* 6, AT VII 438. Per una discussione di taglio teorico su questi problemi, da vedere G. HATFIELD, *Perception as Unconscious Inference* in ID., *Perception and Cognition* cit., pp. 124-52.

BIBLIOGRAFIA

- E. ANGELINI, *Le idee e le cose. La teoria della percezione di Descartes*, ETS, Pisa 2007.
- R. ARBINI, "Did Descartes Have a Philosophical Theory of Sense Perception?", *Journal of the History of Philosophy* 21/3 (1983), pp. 317-37.
- D. BELLIS, *Le visible et l'invisible dans la pensée cartésienne. Figuration, imaginatio et vision dans la philosophie naturelle de René Descartes*, Thèse doctorale, Université Paris-Sorbonne 2010.
- I. BEECKMAN, *Journal tenu par Isaac Beeckman de 1604 à 1634. Tome 1: 1604-1619*, a cura di C. DE WAARD, Martinus Nijhoff, Den Haag 1939, p. 244.
- G. BERKELEY, *Philosophical Writings*, a cura di D. M. CLARKE, Cambridge University Press, Cambridge 2008.
- G. BERKELEY, *Opere filosofiche*, a cura di S. PARIGI, Utet, Torino 1996.
- H. J. BOS, *Redefining Geometrical Exactness. Descartes' Transformation of the Early Modern Concept of Construction*, Springer, New York 2001.
- E. CASSIRER, *Storia della filosofia moderna*, 4 voll., il Saggiatore, Milano 1968 [titolo originale *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, 1Bd. Bruno Cassirer, Berlin 1906; 2 Bd. Bruno Cassirer, Berlin 1911; 3 Bd.: *Die nachkantischen Systeme*, Bruno Cassirer, Berlin 1920; 4Bd: *Von Hegels Tod bis zur Gegenwart (1832-1932)*, W. Kohlhammer, Stuttgart 1957].
- E. CASSIRER, *Dall'umanesimo al Rinascimento*, La Nuova Italia, Firenze 1967.
- D. M. CLARKE, *Descartes. A Biography*, Cambridge University Press, Cambridge 2006.
- A. C. CROMBIE, *The Mechanistic Hypothesis and the Scientific Study of Vision: Some Optical Ideas as a Background to the Invention of the Telescope*, in ID., *Science, Optics and Music in Medieval and Early Modern Thought*, Hambledon, London 1990, pp. 175-284; il saggio apparve originariamente in *Historical Aspects of Microscopy*, ed. by S. BRADBURY e G. L'E. TURNER, Heffer, Cambridge 1967, pp. 3-112.
- V. DEBUICHE, *La notion d'expression et ses origines mathématiques*, "Studia Leibnitiana" 41 (2009), pp. 88-117.
- R. DESCARTES, *Ouvres philosophiques*, a cura di F. ALQUIÉ, 3 voll., Garnier, Paris 1963-1973)
- R. DESCARTES, *Meditazioni metafisiche*, a cura di A. TILGHER, Laterza, Roma-Bari 1967.
- R. DESCARTES, *Tutte le lettere (1619-1650)*, a cura di G. BELGIOIOSO, Bompiani, Milano 2009².
- R. DESCARTES, *Opere scientifiche*, vol. II, a cura di E. LOJACONO, Utet, Torino 1983.
- R. DESCARTES, *Breviario di musica*, a cura di L. ZANOCELLI, Corbo e Fiore, Mestre 1979.
- R. DESCARTES, *The World and other writings*, a cura di S. GAUKROGER, Cambridge University Press, Cambridge 1998.
- D. DES CHENE, *Spirits and Clocks. Machine and Organism in Descartes*, Cornell University Press, Ithaca-London 2001.

- V. DE RISI, *Geometry and Monadology. Leibniz's Analysis Situs and Philosophy of Space*, Birkhäuser, Basel 2007.
- R. DE ROSA, *Descartes and the Puzzle of Sensory Representation*, Oxford University Press, Oxford 2010.
- M. J. L. DEGENAAR, *Molyneux's Problem: Three Centuries of Discussion on the Perception of Forms*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1996.
- EUSTACHIO DI S. PAOLO, *Summa quadripartita de rebus dialecticis, moralibus, phisicis et metaphysicis*, C. Chastellain, Parisiis 1609.
- N. FABBRI, *De l'utilité de l'harmonie". Filosofia, scienza e musica in Mersenne, Descartes e Galileo*, Edizioni della Normale, Pisa 2008.
- C. COTTINGHAM, *A Descartes' Dictionary*, Blackwell, Oxford 1993.
- H. FRANKFURT, *Demons, Dreamers, and Madmen. The Defense of Reason in Descartes's "Meditationes"*, Princeton University Press, Princeton 1969.
- O. GAL. - R. CHEN-MORRIS, "Baroque Optics and the Disappearance of the Observer: From Kepler's Optics to Descartes' Doubt", *Journal of the History of Ideas* 71/2 (aprile 2010), pp. 191-217.
- G. GALILEI, *Edizione nazionale delle opere*, ed. A. Favaro, XX voll., Giunti Barbera, Firenze 1890-1909.
- D. GARBER, *Descartes' Metaphysical Physics*, University of Chicago Press, Chicago 1992.
- D. GARBER, *Descartes Embodied: Reading Cartesian Philosophy through Cartesian Science*, Cambridge University Press, Cambridge 2001.
- A. G. GARGANI, *Hobbes e la scienza*, Einaudi, Torino 1971.
- P. GASSENDI, *De Apparente magnitudine Solis humilis atque sublimis Epistolae quatuor, in quibus complura physica opticaque Problemata proponuntur et explicantur*, Paris 1642.
- S. GAUKROGER. (1989), *Cartesian Logic. An Essay on Descartes's Conception of Inference*, Clarendon Press.
- S. GAUKROGER, *Descartes. An Intellectual Biography*, Clarendon Press, Oxford 1995.
- S. GAUKROGER, *Descartes's Natural Philosophy*, S. GAUKROGER, J. SCHUSTER, J. SUTTON, Routledge, London 2000.
- S. GAUKROGER, *Descartes' System of Natural Philosophy*, Cambridge, Cambridge University Press 2002.
- É. GILSON, *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien*, Vrin, Paris 1930.
- É. GILSON, *Index Scolastico-Cartésien*, Félix Alcan, Paris 1913; ne esiste tuttavia un'edizione aumentata e riveduta di molto successiva (Vrin, Paris 1978).
- F. GIUDICE, *Luce e visione. Thomas Hobbes e la scienza dell'ottica*, Olschki, Firenze 1999.
- T. HOBBS, *Tractatus opticus*, prima edizione integrale a cura di F. ALESSIO, in *Rivista Critica di Storia della Filosofia* XVIII/2 (1963), pp. 147-228.
- G. HATFIELD, "Descartes' physiology and its relation to his psychology", in *The Cambridge Companion to Descartes*, a cura di J. COTTINGHAM, Cambridge University Press, Cambridge 1992.
- G. HATFIELD, *Perception and Cognition. Essays in the Philosophy of Psychology*,

Oxford University Press, Oxford 2009.

J. KEPLER, *Gesammelte Werke*, Bd. 1– 21.2.2, C.H. Beck'sche, München 1937–2009.

J. KEPLER, *Optics. Paralipomena to Witelo, & Optical Part of Astronomy*, a cura di W. H. DONAHUE, Green Lion, Santa Fe 2000.

M. KLINE, *Storia del pensiero matematico*, Einaudi, Torino 1962.

M. A. KULSTAD, *Leibniz's Conception of Expression*, “*Studia Leibniziana*” 9 (1997), pp. 55-76.

G. W. LEIBNIZ, *Scritti filosofici*, a cura di M. MUGNAI e E. PASINI, Utet, Torino 2000, 3 voll..

D. R. LACHTERMAN, *The Ethics of Geometry. A Genealogy of Modernity*, Routledge, New York-London 1989.

C. LARMORE, “Descartes' empirical epistemology” in *Descartes. Philosophy, Mathematics and Physics*, a cura di S. GAUKROGER, Harvester Press, Brighton 1980, pp. 6-22.

P. LELONG, *Mémoire par le P. Lelong pour la Vie du R. P. Malebranche* in V. COUSIN, *Fragments philosophiques*, Didier, Paris 1865-1866⁵, t. IV.

D. C. LINDBERG, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, University of Chicago Press, Chicago 1976.

D. C. LINDBERG, *Studies in the History of Medieval Optics*, Variorum Reprints, London 1983.

A. M. LOMBARDI, *Keplero. Una biografia scientifica*, Codice, Torino 2008.

G.-J. LOKHORST, “Descartes and the Pineal Gland” in *Stanford Encyclopedia of Philosophy*:<http://plato.stanford.edu/entries/pineal-gland/>

A. W. MACKENZIE, “Descartes on Life and Senses”, *Canadian Journal of Philosophy*, 19/2 (1989), pp. 163-192.

A. W. MACKENZIE, “Descartes on Sensory Representation: A Study of the Dioptrics”, *Canadian Journal of Philosophy*, Supplementary Volume 19 (1990).

N. MALEBRANCHE, *La ricerca della verità. Trattato sulla natura dello spirito dell'uomo e sull'uso che egli deve farne per evitare l'errore nelle scienze*, a cura di M. GARIN, Laterza, Roma-Bari 2007

J-L. MARION, *Sur l'ontologie grise de Descartes. Science cartésienne et savoir aristotélicien dans les Regulae*, Vrin, Paris 1975.

N. L. MAULL, “Cartesian Optics and the Geometrization of Nature” in *Descartes. Philosophy, Mathematics and Physics*, a cura di S. GAUKROGER, Harvester Press, Brighton 1980.

The Cambridge Companion to Galileo, a cura di P. MACHAMER, Cambridge University Press, Cambridge 1998.

M. J. OSLER, “Descartes's Optics: Light, the Eye, and Visual Perception” in *A Companion to Descartes*, a cura di J. BROUGHTON e J. CARRIERO, Blackwell, Oxford 2008, pp. 124-142.

D. PERLER, *Repräsentation bei Descartes*, Klostermann, Frankfurt a.M. 1996.

D. PERLER, “Se détacher des sens'. Sur la fonction des sensations dans l'épistémologie cartésienne”, *Studia Philosophica* 55 (1996), pp. 9-30.

D. PERLER, *Descartes, critique de la théorie médiévale des species* in *Descartes et le Moyen Age*, a cura di J. BIARD - R. RASHED, Vrin, Paris 1997, pp. 141-153.

- V. RONCHI, *Storia della Luce*, Laterza, Roma-Bari 1983³.
- J. PRINS, "Hobbes on Light and Vision" in *The Cambridge Companion to Hobbes*, a cura di T. SORELL, Cambridge University Press, Cambridge 1996, pp. 129-56.
- A. I. SABRA, *Theories of Light from Descartes to Newton*, Cambridge, Cambridge University Press 1981
- J. A. SCHUSTER, "Physico-Mathematics and the Search for Causes in Descartes' Optics", *Synthèse* (2011).
- D. L. SEPPER, *Descartes's Imagination. Proportion, Images, and the Activity of Thinking*, University of California Press, Berkeley 1996.
- A. E. SHAPIRO, "Images: real and virtual, projected and perceived, from Kepler to Dechales," *Early Science and Medicine* 13 (2008), pp. 270-312.
- C. SWOYER, *Leibnizian Expression*, "Journal of the History of Philosophy" 33 (1995), pp. 65-99.
- G. SIMON, *La théorie cartésienne de la vision, réponse à Kepler et rupture avec la problématique médiévale*, in *Descartes et le Moyen Age*, a cura di J. BIARD - R. RASHED, Vrin, Paris 1997, pp. 107-17.
- B. SPINOZA, *Ethica more geometrico demonstrata*; trad. it. ID., *Etica*, a cura di S. GIAMETTA, Bollati Boringhieri, Torino 1992.
- G. E. STAHL – G. W. LEIBNIZ, *Controverse sur la vie, l'organisme et le mixte*, a cura di S. CARVALLO, Parigi 2004.
- P. VALÉRY, *Maîtres et amis*, Jacques Beltrand, Paris 1927.
- S. VOSS, *Essays on the Philosophy and Science of Rene Descartes*, Oxford University Press, Oxford 1993.
- J. YOLTON, *Perceptual Acquaintance. From Descartes to Reid*, University of Minnesota Press, Minneapolis 1984.
- J. YOLTON, *Perception and Reality. A History from Descartes to Kant*, Cornell University Press, Ithaca 1996.
- M. D. WILSON , "Descartes on the Representationality of Sensation", in *Central Themes in Early Modern Philosophy – Jonathan Bennett Festschrift*, a cura di M. KULSTAD - J. COVEL, Hackett Indianapolis 1990, pp. 1-22.
- M. D. WILSON , *Descartes on the Perception of Primary Qualities*, in *Essays on the Philosophy and Science of Rene Descartes*, a cura di S. VOSS, Oxford University Press, Oxford 1993, pp. 162-176.
- M. D. WILSON , "Descartes on Sense and 'Resemblance'", in *Reason, Will, and Sensation. Studies in Descartes's Metaphysics*, a cura di J. COTTINGHAM, Clarendon Press, Oxford 1994, pp. 211-228.
- C. WOLF-DEVINE, *Descartes on Seeing. Epistemology and Visual Perception*, Southern Illinois University Press, Carbondale 1993; edizione riveduta del precedente *The Retreat from Realism: Philosophical Theories of Vision from Descartes to Berkeley*, University Microfilms International 1987.